

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

OPTION : EAU ET ENVIRONNEMENT

THEME :

**L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA
NOUVELLE VILLE DE BOUINAN**

**Projet de fin d'études en vue de l'obtention
Du Diplôme de Master II
En EAU ET ENVIRONNEMENT**

Par : M. Oudjir Mohamed

Président : M Zella Lakhdar

Promoteur : M Mimouni Nourddine

Examineur : M Hadj Miloud Samir

2016/2017

Remerciement

Le premier remerciement est à **ALLAH** le tout puissant qui m'a donné le courage, la force et la santé pour accomplir ce travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer *à ma mère et mon père...* Je remercie *fortement* mon encadreur Monsieur **MIMOUNI NOUREDDIN (MMA)** à l'université de Blida 1, pour son savoir et ses précieux conseils qu'il m'a apporté durant la Licence et Master2 et pour avoir accepté de diriger ce travail, qu'il trouve ici, notre grand respect pour tous ses efforts, ses encouragements, son soutien constant, ses multiples corrections et critique tout au long de la période de réalisation de notre mémoire.

Nos sincères remerciements et respects s'adressent aussi à tous nos professeurs de la Faculté de science de la nature et de la vie, pour leurs efforts et leurs aides durant tout notre parcours d'étudiant, et spécialement :

Je voudrais adresser toute ma gratitude à **l'équipe de la direction des ressources en eau de la wilaya de Blida et l'ADE DE BOUINAN**, pour leur patience, leur disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Merci à Monsieur **ZELLA LAKHDAR** pour m'avoir fait l'honneur d'être président et pour ses remarques et sa contribution à ce mémoire

Merci à Monsieur **HADJ MILOUD** pour m'avoir fait l'honneur d'être examinateur et pour ses remarques et sa contribution à ce mémoire.

Je remercie enfin tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

On dédie ce modeste Mémoire à :

MES PARENTS

Merci d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui et des valeurs nobles que vous avez si bien su nous inculquer, la gentillesse, le respect et le dévouement.

Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte vos fruits

MON FRERE ET MES SCEURS

On vous souhaite la réussite et bonne continuation pour vos projets.

TOUTE MA FAMILLES

A mes oncles maternels : YAACOUB .BILLAL.BRAHIM

A mes tantes maternelles

MES FRERES ET COLLEGUES

MOHAMED.HASSAN.

HAMZA.HOCIN.AHMED.ABDELLAH.ABEELHAK.HOUSSEM.BALILOU.

MAROUAN, MOHIB, ANIS

Résumé

La création de villes nouvelles en Algérie pose plusieurs problèmes, notamment celui de l'alimentation en eau potable. Notre étude sur la nouvelle ville de Bouinan, implantée dans la plaine de la Mitidja, analyse le problème de l'AEP, en effet comment assurer l'approvisionnement d'une population de 150 000 habitants à l'horizon 2025 ?

Cela renvoie à un double questionnement

- Les ressources en eau sont-elles suffisantes ? La nappe phréatique ne permet pas actuellement de prendre en charge le volume nécessaire à la population projetée
- Sur le plan technique une des solutions provisoire consiste à établir un réseau d'AEP sur la base de nouveaux forages en attendant une solution définitive.

Notre étude montre qu'il ne sera pas possible d'envisager une AEP correcte au niveau local et qu'il sera nécessaire de recourir à des transferts coûteux et qui ne pourront être réalisés qu'à long terme.

Mots clé : bouinan, ville nouvelle, eau potable, mitidja.

Summary

The creation of new towns in Algeria raises several problems, in particular the problem of providing drinking water. Our study of the new town of Bouinan, located in the plain of Mitidja, analyzes the problem of AEP, indeed how to ensure the supply of a population of 150 000 inhabitants by 2025?

This refers to a double questioning

- Are the water resources adequate? The water table does not currently support the volume required for the projected population.
- On the technical level, one of the temporary solutions is to establish an EPA network on the basis of new drilling pending a final solution.

Our study shows that it is not possible to envisage a proper local water supply and that it will be necessary to resort to costly transfers which can only be achieved in the long term.

ملخص

يثير إنشاء مدن جديدة في الجزائر عدة مشاكل، ولا سيما مشكلة توفير مياه الشرب. إن دراستنا لمدينة بوينان الجديدة، التي تقع في سهل ممتدة، تحلل مشكلة تغذية المياه العذبة، بل كيف يمكن ضمان توفير المياه لسكان يبلغ عددهم 150 ألف نسمة بحلول عام 2025؟ وهذا يشير إلى استجاب مزدوج

- هل الموارد المائية كافية؟ بحيث لا يدعم الجدول المائي حاليا الحجم المطلوب للسكان المتوقعين
- على المستوى الفني، واحدة من الحلول المؤقتة هي الاعتماد على أساس الحفر الجديد في انتظار الحل النهائي.

وتبين دراستنا أنه ليس من الممكن تصور إمدادات المياه المحلية المناسبة، وأنه سيكون من الضروري اللجوء إلى عمليات نقل مكلفة لا يمكن تحقيقها إلا على المدى الطويل.

Sommaire

1^{er} Partie : les villes nouvelles

Introduction

- I.** Le schéma d'aménagement du territoire
 - 1. L'extension d'Alger
 - 2. Les villes nouvelles de la première couronne
 - 3. Les effets sur la planification spatiale
- Conclusion

- II.** La Mitidja
 - 1. Présentation
 - 2. L'état des ressources naturelles de la Mitidja
 - La terre
 - L'eau
- Conclusion

Conclusion de la 1^{er} Partie

2^{eme} Partie ; l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Introduction : objectifs et méthodes de l'enquête

- 1) Présentation de la commune de Bouinan
 - Les données socioéconomiques
 - Le programme de la ville nouvelle de Bouinan
- Conclusion
- 2) Le projet d'AEP dans la nouvelle ville de Bouinan
 - Le calcul des besoins en eau pour la nouvelle ville
 - Les projets d'AEP pour la ville nouvelle (cas de quartier A)
 - Le calcul des besoins en eau pour le quartier A
 - La mise en œuvre du projet d'AEP
- Conclusion

Conclusion de la 2^{er} Partie

Conclusion générale

Liste des Tableaux

N°	Titre	Page
1-	Evolution de la pop urbaine et rurale	6
2-	Structure de la Population selon les régions	6
3-	Intensité probable des précipitations (mm/h)	25
4-	Potentialités hydriques	26
5-	Caractéristique des réservoirs de stockage	26
6 -	Évaluation de la population pour différents horizons.	29
7 -	Habitats	30
8 -	Équipements commerciaux	31
9 -	Équipements industrielles	31
10-	Les services	32
11 -	Besoins en eau domestiques	34
12 -	Besoins en eau d'arrosages	35
13 -	Nombre de Personnes estimé dans chaque équipement	36
14 -	Besoins en eau administratifs et publics	36
15 -	Besoins en eau sanitaires	36
16 -	Besoins en eau socioculturels	37
17 -	Besoins en eau scolaires	37
18 -	Besoins en eau commerciaux	37
19 -	Besoins totaux en eau	38
20 -	Besoins en eau du quartier A de la ville nouvelle	48
21 -	Calcul de la Hauteur Manométrique Totale pour différents diamètres	53
22 -	Calcul des dépenses totales pour différents diamètres	54
23 -	Calcul du volume du réservoir	55

Liste des figures

N°	Titre	Page
1-	localisation des sites des nouvelles villes	10
2 -	les tendances d'urbanisation	12
3 -	Situation de la Mitidja	14
4 -	La mobilisation des eaux de surfaces en Mitidja	18
5 -	localisations de la nouvelle ville de Bouinan	21
6 -	Plan de situation de la commune de Bouinan	22
7 -	Schémas d'aménagement de la ville nouvelle	23
8 -	Graphique de la répartition mensuelle de la pluie moyenne annuelle	25
9 -	Situation du quartier A de la nouvelle ville de Bouinan	41
10-	Occupation du sol dans le Quartier A	42
11-	Systèmes d'adduction existants et projetés de Amroussa et du Quartier A	44
12 -	Schéma vertical du système d'adduction d'Amroussa et du Quartier A	45
13 -	Variation journalière de la consommation en eau	47
14 -	système de collecte des eaux des forages F1vn, F2vn, F3vn et R500 (Débit -Pression)	51
15 -	système de collecte des eaux des forages F1vn, F2vn et F3vn et R500 (vitesse-Pression)	51
16-	Courbe d'amortissement et de l'investissement pour différents diamètres	54

LEXIQUE

APC - Assemblée populaire communale

ONS - Office national des statistiques

PAC - Politique agricole commune

RGPH - Recensement général de la population et de l'habitat

SNAT - Schéma national d'aménagement du territoire

ANRH - Agence nationale des ressources en eau

DRE - Direction des ressources en eau

AVNB - Agence de la ville nouvelle de Bouinan

F1vn - Forage n°1 de la ville nouvelle

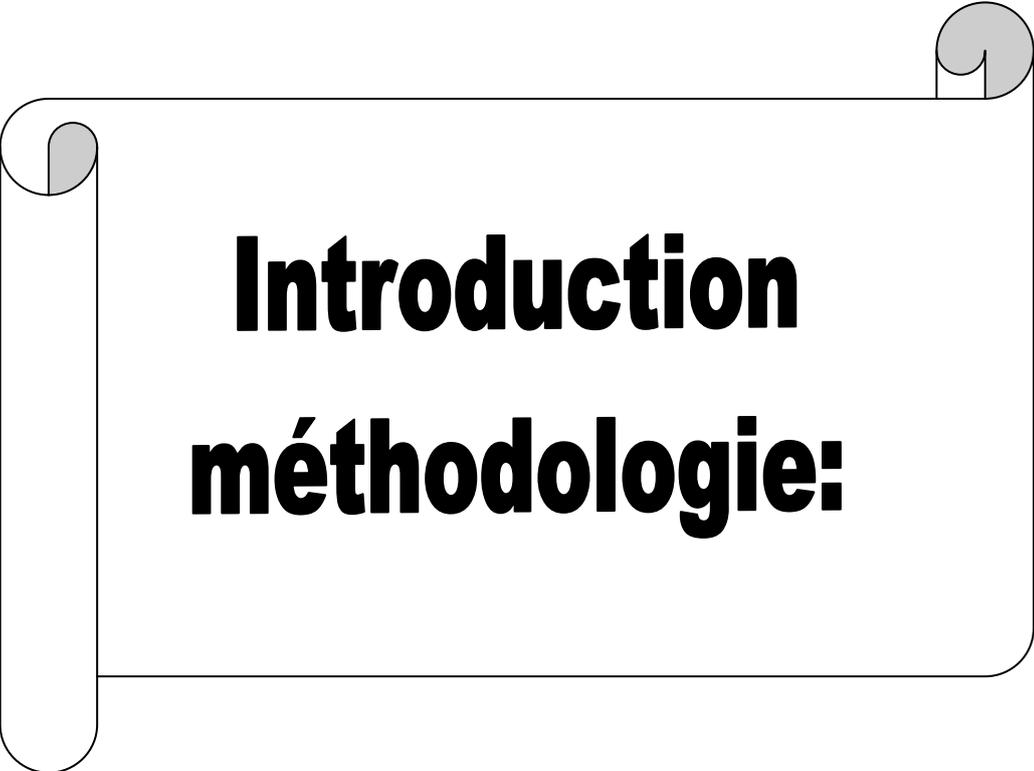
HMT - Hauteur manométrique totale

T.O.L - Taux d'occupation par logement

SP - Station de pompage

AEP - Alimentation en eau potable

CNE - commune



**Introduction
méthodologie:**

1. Introduction :

La population algérienne est concentrée dans le nord du pays, d'après les données du dernier recensement (RGPH 2008), 63% de la population algérienne est regroupée dans le Nord du pays c'est-à-dire sur 4% du territoire national. La bande littorale qui borde la Méditerranée sur une largeur de 50 à 100 km d'Est en Ouest représente près de 45000 km² (1,9 % du territoire national) et regroupe près de 36% de la population algérienne, soit une densité de 274 hab/km² (ONS 2011).

Cette bande littorale est particulière car elle représente l'essentiel des terres les plus fertiles du pays (plaines de la Mitidja, plaine de la Bouna moussa).

Cette situation provoque une tension intolérable sur les ressources naturelles (terre et eau), sur l'emploi et les services à la population (administration, éducation, santé). L'augmentation de rapide de la population sur une superficie réduite et fragile provoque une rapide saturation des possibilités d'emplois d'habitats et de services et menace gravement le potentiel en eau et sol du pays, ce qui peut compromettre l'avenir des riches plaines du Nord du pays.

La stratégie élaborée par l'Etat pour inverser la tendance consiste à induire un nouveau redéploiement de la population sur le territoire. Cela revient à réinvestir massivement sur l'ensemble du territoire national en fonction des opportunités de développement offertes au niveau des différentes régions du pays et à définir des schémas de développement régionaux et locaux pour chaque partie du territoire (document SNAT 2005).

Ce schéma stratégique repose en partie sur le redéploiement de l'armature urbaine, c'est-à-dire sur la dynamisation des villes existantes et sur la création de villes nouvelles à partir desquelles seront mis en œuvre les mécanismes qui permettront de diffuser la croissance sur l'ensemble du territoire (document SNAT 2005).

C'est la création de villes nouvelles qui constitue le thème de ce travail qui sera consacré à la nouvelle ville de Bouinan localisée dans la plaine de la Mitidja.

Il est prévu de réaliser dans la commune de Bouinan une ville nouvelle à l'horizon 2025, qui totalisera près de 150 000 habitants, c'est-à-dire que la population actuelle de Bouinan qui est de 35 232 habitants (chiffre de 2016, fourni par l'APC) sera multipliée par 18 en 10 ans.

La création de ville nouvelle de Bouinan a été lancée suite à l'asphyxie de la métropole Algéroise qui ne peut plus couvrir les besoins de sa population en constante augmentation. La wilaya d'Alger a déjà atteint les limites de son extension en 2010. Il était donc nécessaire de rechercher de nouvelles terres hors de la wilaya pour couvrir les

besoins en logements de la population d'Alger. C'est dans ce contexte qu'a été adopté le projet de création de 4 villes nouvelles situées à la périphérie algéroise appelée la première couronne d'Alger (Mahelma, Bouinan, Affroun et Naciria).

Si la création de la nouvelle ville de Bouinan répond au souci de désengorger Alger, sa localisation dans la plaine de la Mitidja va certainement entraîner une compétition en matière d'accès aux ressources naturelles (terre et eau) et créer un conflit en matière de protection de l'environnement

En effet pour couvrir les besoins de la population il sera nécessaire de puiser largement dans le potentiel naturel de la Mitidja, qui est actuellement gravement entamé compte tenu de l'urbanisation déjà très avancée de la plaine et de la sécheresse récurrente qui sévit depuis plus de 10 années.

L'objet de ce travail est l'analyse des effets de l'installation de la ville nouvelle de Bouinan sur les ressources en eau. En effet les besoins en eau de la population projetée de Bouinan (environ 500 000 à 600 000 habitants) à l'horizon 2025, pose 2 questions essentielles :

- Comment couvrir les besoins en AEP de la nouvelle population de Bouinan ?
- Quels sont les conséquences du choix fait en matière d'AEP sur le potentiel en eau de la région ?

Le travail va concerner l'alimentation en eau potable (AEP) de la population future, il s'agit de définir la demande induite par la population nouvelle et les moyens mis en œuvre pour satisfaire cette demande

Un autre volet du travail va consister à établir un bilan de l'utilisation de l'eau dans la commune et d'analyser les effets de la demande induite par la population de la ville nouvelle.

2. Matériel et méthode

La méthode de travail adoptée va consister en une double démarche :

- a) **Evaluer sur une base bibliographique la problématique de l'eau au niveau de la plaine de la Mitidja** : ce premier travail permettra de cerner les différents critères à prendre en compte en matière du bilan de l'utilisation de l'eau et servira

plus précisément à évaluer le modèle choisi pour l'alimentation en AEP de la ville nouvelle de Bouinan

b) **Evaluer les besoins en eau de la population projetée** : il est prévu à l'horizon 2018 la livraison de près de 10 000 logements, le raccordement en AEP est actuellement en cours pour l'alimentation de ce premier quartier. Un stage pratique a été réalisé grâce à l'appui de l'équipe d'hydrauliciens chargés de l'AEP au niveau du projet de la ville nouvelle pour les actions suivantes :

- Conception d'un réseau d'AEP
- Evaluation des besoins en AEP de la population
- Dimensionnement du réseau d'AEP (utilisation de logiciel)
- Mise en place du réseau d'AEP

3. Le plan de travail

Le plan de travail retenu va s'articuler en 2 parties :

La première partie sera réservée au concept de ville nouvelle plus précisément aux villes nouvelles en projet dans la première couronne de la ville d'Alger.

Dans cette partie il sera également abordé la problématique de l'eau dans la plaine de la Mitidja, c'est-à-dire l'analyse du bilan hydrique et une approche de l'évaluation du rapport disponibilités / besoins au niveau de la zone d'étude.

La seconde partie sera réservée au stage pratique réalisé dans la nouvelle ville de Bouinan. Après une présentation du projet de la ville nouvelle, il sera donné les résultats de l'enquête réalisée dans le cadre du raccordement en AEP du premier quota de logement prévu pour 2018.

Dans cette partie il sera exposé les méthodes techniques utilisées pour l'évaluation des besoins, le dimensionnement du réseau ainsi que les techniques de réalisation des forages ainsi que celles de l'adduction en AEP.



Partie 1
les villes nouvelles

PARTIE 1 : LES VILLES NOUVELLES

1^{er} Partie : les villes nouvelles

Introduction générale :

L'Algérie connaît une difficulté majeure dans la répartition de la population à travers le territoire national, en effet la croissance démographique élevée s'exerce surtout sur la bande littorale, autour des grandes métropoles (Alger, Oran, Annaba).

Cet état de fait pose 2 questions importantes :

- Comment occuper rationnellement l'ensemble du territoire pour valoriser l'ensemble des espaces et avoir un développement régional plus équitable et harmonieux ?
- Comment éviter gigantisme d'Alger et des grandes métropoles nationales et limiter leur extension sur l'ensemble des terres agricoles qui en constituent les limites ?

La stratégie de développement adoptée par le SNAT en 2005, explique « *qu'il ne s'agit pas en d'opposer les territoires les uns aux autres mais d'assurer leur développement de manière harmonieuse en proportion de la charge que les milieux naturels de ces territoires pourront supporter sans se dégrader ou se détruire* » (SNAT 2005).

Il faut renforcer l'attractivité du territoire national par la réalisation des équipements et la disponibilité des services tout en évitant la dégradation des milieux naturels sous de la pression exercée par de le développement rapide de la population. Il s'agit de mieux orienter le développement de la population en agissant volontairement sur l'urbanisation et l'industrialisation des régions en fonctions de leur vocation et des possibilités offertes localement.

Cette stratégie s'appuiera sur « *l'organisation des espaces de programmation territoriale (EPT), sur l'émergence des pôles d'attractivité (PA), et sur la création des Zones Intégrées de Développement Industriel (ZIDI) et des villes nouvelles à partir desquels seront mis en œuvre les mécanismes qui permettront de diffuser la croissance sur l'ensemble du territoire* » (SNAT 2005).

Le programme se propose de redéployer suivant un schéma global les infrastructures, l'armature urbaine et l'offre de services à la population, ce qui passe nécessairement par la création de villes nouvelles qui constitueront l'assise nécessaire à la politique d'aménagement et de développement régional.

Introduction

Une ville nouvelle est « *une ville, ou un ensemble de communes, qui naît généralement d'une volonté politique, et qui se construit peu à peu sur un emplacement auparavant peu ou pas habité* » (Wikipédia 2015).

Les projets de villes nouvelles permettent d'explorer de nouveaux modes d'aménagement, sur la base de nouvelles réflexions et conceptions. Généralement c'est également l'occasion de réfléchir à un nouveau modèle de gestion de la ville qui doit créer des styles de vie et de comportement des habitants.

Les villes nouvelles impliquent donc non seulement un nouveau dessin urbanistique et architectural mais également une nouvelle façon de vivre et de partager l'espace urbain.

Les modèles de par le monde sont nombreux et concernent aussi bien les pays développés du Nord que les pays en développement comme c'est le cas en Egypte.

1. Les villes nouvelles en Algérie

La conception des villes nouvelles en Algérie remonte aux années 1970 avec le projet de construction de la nouvelle ville de Boughzoul localisée sur les Hauts Plateaux, cette ville nouvelle devait s'inscrire dans une « ceinture industrielle » et un réseau de villes qui prendraient qui se localiseraient sur les Hauts Plateaux

Le projet visait 2 objectifs :

- Mettre fin à l'exode rural, massif vers le littoral déjà saturé
- Eviter l'étalement des villes du Nord qui se faisait aux dépens des riches terres agricoles des plaines côtières (R Sidi Boumedine et P Signoles 2016).

Ces objectifs ont été repris dans le cadre plus général et il a été retenu un projet de villes nouvelles comme instrument d'organisation et de canalisation de l'expansion urbaine. Elle constitue, aussi un levier de desserrement de la pression urbaine autour des grandes villes et de décentralisation des activités et de l'habitat à partir du Nord (document du CNES Conseil National Economique Et Social 1995).

En fait le problème inquiétant était la tendance rapide de la population algérienne au regroupement surtout dans la zone Nord du pays c'est-à-dire la pression démographique

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

exercée sur l'étroite et fragile bande côtière, la plus fertile du pays, qui abrite la grande majorité de la population.

Le tableau suivant montre que la population urbaine a rapidement évolué depuis les années 1960 :

**Tableau N° 1 : Evolution de la pop urbaine et rurale
(en milliers de personnes)**

Année	Pop urbaine	Pop Rurale	Pop totale	Pop urbaine/ Pop totale (%)
1966	3 778	8 244	12 022	31,43 %
1977	6 687	10 261	16 948	39,45 %
1987	11 420	11 631	23 051	49,54 %
1998	16 964	12 149	29 133	58,27 %
2008	22 471	11 609	34 080	65,94 %

Source : Collections statistiques N° 163/2011 (ONS : Sep 2011)

La population regroupée dans des agglomérations (urbaine) qui ne représentait que 31% de la population totale en 1965 représente près de 66% en 2008.

Ce phénomène s'explique par le transfert de la population rurale vers les centres urbains et par l'évolution rapide des petits établissements humains qui grandissent rapidement par leur poids démographique.

Cette tendance à l'urbanisation s'est faite de façon inégale sur le territoire national et c'est surtout la zone nord du pays qui est le plus touchée par le développement de l'urbanisation.

Le tableau suivant montre la répartition inégale de la population à travers le territoire :

Tableau N° 2 : Structure de la Population selon les régions						
Régions	Structure de la Pop (%)		Structure de la superficie		Densité de la Pop hab/Km2	
	1998	2008	Km2	(%)	1998	2008
Nord	64.70	63.13	120 781	4.32	183.18	209.29
Hauts plateaux	26.50	27.37	303 231	12.73	25.43	30.75
Sud	8.80	9.51	1 975 729	82.95	1.30	1.64
Total	100	100	23 817 741	100	12.22	14.31

Source : ONS (RGPH 1998 et 2008)

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

On relève que plus de la moitié (63%) de la population algérienne se regroupe sur 4, 32% du territoire nationale dans la zone Nord, ce qui implique de très fortes densités (209,29 habitants au Km²) et une très forte pression sur les ressources naturelles au niveau de cette région (eau et sol).

Il est indispensable de corriger cette tendance et de planifier une occupation cette tendance dans le cadre d'une politique volontariste d'aménagement du territoire et d'une politique d'habitat et d'urbanisme.

Les villes nouvelles constituent en Algérie un moyen de pour organiser et maîtriser la croissance urbaine. En fait cela découle d'un raisonnement assez simple : *la croissance urbaine étant inévitable il faut que l'Etat l'accompagne et l'encadre pour éviter de très grandes disparités et la pressions sur les ressources économiques, sociales et environnementales.*

Cela revient à anticiper le développement de la population et à l'orienter dans le sens d'une meilleure occupation du territoire et surtout de manière à éviter la saturation des villes du nord.

Il reste qu'il faut également définir dans l'esprit du planificateur ce qu'est exactement une ville nouvelle et quelles sont les conditions de la création de villes nouvelles ?

La Loi 02-08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement définit comme villes nouvelles toutes créations d'établissements humains à caractère urbain en sites vierges ou qui s'appuie sur un ou plusieurs noyaux d'habitats existants.

Ces villes nouvelles constituent également au regard de la loi, des centres d'équilibre social, économique et humain, grâce aux possibilités d'emploi, de logement et d'équipement.

C'est-à-dire qu'une ville nouvelle doit nécessairement être constituée non seulement d'un ensemble de logements mais également d'équipements socio éducatifs et surtout des possibilités d'emplois.

PARTIE 1 : LES VILLES NOUVELLES

Il s'agit de créer de nouveau cadre de vie pour la population et réunir les moyens indispensables en matière socioéconomiques pour que la ville puisse se constituer et se développer.

L'expérience des nouvelles villes en Algérie lancée déjà dans les années 1970 avec la ville nouvelle de Boughzoul (sur l'axe Médéa – Berrouaguia) sur les hauts plateaux à 600 m d'altitude.

La ville de Boughzoul fait partie des grands projets de villes nouvelles, appelée à devenir un centre d'attraction pour d'importantes activités de recherche, d'industries de pointe, d'échanges économiques, et à accueillir à terme une population d'environ 400 000 habitants.

La ville nouvelle a un caractère stratégique, compte tenu de ses retombées socioéconomiques sur la région et sur le redéploiement de la population. Après près de trois décennies les réalisations sont limitées à la construction de logement et à l'infrastructure de base et le projet est pour un temps oublié et repris suivant les conjonctures.

Le projet villes nouvelles a connu une certaine avancé avec la ville de les deux nouvelles villes d'Ali Mendjeli et Massinissa et la nouvelle ville de Hassi Messaoud.

Il est difficile de faire le bilan sur la création de ville nouvelles en Algérie tant ce thème fait l'objet de discussions au niveau de différents spécialistes, mais ce qui ressort c'est l'aspect inachevé des projets qui sont pour la plupart toujours en cours. Il apparait que qu'il reste très difficile de maîtriser les différents aspects liés à la création de nouvelles villes et à sujet s'il est relativement simple de réaliser des logements il est très difficile de construire une ville comme centre de vie et de travail pour une population nouvelle.

2. La ville d'Alger et les villes nouvelles

Le développement rapide de la ville d'Alger et les besoins importants de la population en matière de logements ont donné lieu dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire (SNAT) au projet de " villes nouvelles " dites villes de la première génération établies dans la zone d'influence de la métropole algéroise.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

La mise en œuvre du projet jugée prioritaire a été accordée à celles situées autour de la métropole Algéroise où quatre sites ont été retenus (Mahelma, Bouinan, El Affroun et Naceria)

Cette démarche repose sur une organisation spatiale qui classe les pôles urbains en développement suivant leur importance par rapport à l'augmentation de la population.

Tableau : classification des pôles urbains.

Premier niveau		Deuxième niveau	
1 ^{ère} couronne	2 ^{ème} couronne	3 ^{ème} couronne	4 ^{ème} couronne
Métropole d'Alger Wilayat d'Alger, Blida, Tipaza, Boumerdes	Wilayate de Chlef, Ain Defla, Medéa, TiziOuzou, Bejaia	Hauts plateaux	Le Sud

Source : ONS (RGPH 1998 et 2008)

Alger et les wilayate limitrophes a été classées au premier et apparait comme projet prioritaire.

Un triple problème concerne la 1^{ère} couronne, celle de la métropole algéroise :

- La disponibilité en terres ne couvre plus les besoins d'extension de la ville d'Alger qui a déjà atteint ses limites d'extension à l'horizon 2010, il n'est plus possible de construire sur la wilaya d'Alger : ce phénomène menace également les wilayat limitrophes (Blida, Tipaza et Boumerdes). La seule possibilité d'extension devra se faire sur les terres agricoles et notamment sur la plaine de la Mitidja
- La rapide saturation des équipements socioéconomiques (hôpitaux, écoles) et des infrastructures de bases (routes, services). Il n'est plus possible de multiplier à l'infini de nouvelles installations et d'équipements pour répondre aux besoins en augmentation de la population.
- Le développement de la population au niveau de la 1^{ère} couronne constitue une grave menace pour l'environnement : une très forte pression est exercée sur les ressources naturelles (eau et sol) et un niveau élevé de pollution, notamment au niveau de la bande côtière qui devient intolérables.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

C'est dans ce cadre qu'il a été envisagé de dégorger la métropole algéroise avec la création d'une première génération de villes nouvelles de taille moyenne (Mahelma, Nacéria, Bouinane, El Affroune localisée au niveau de la première couronne.

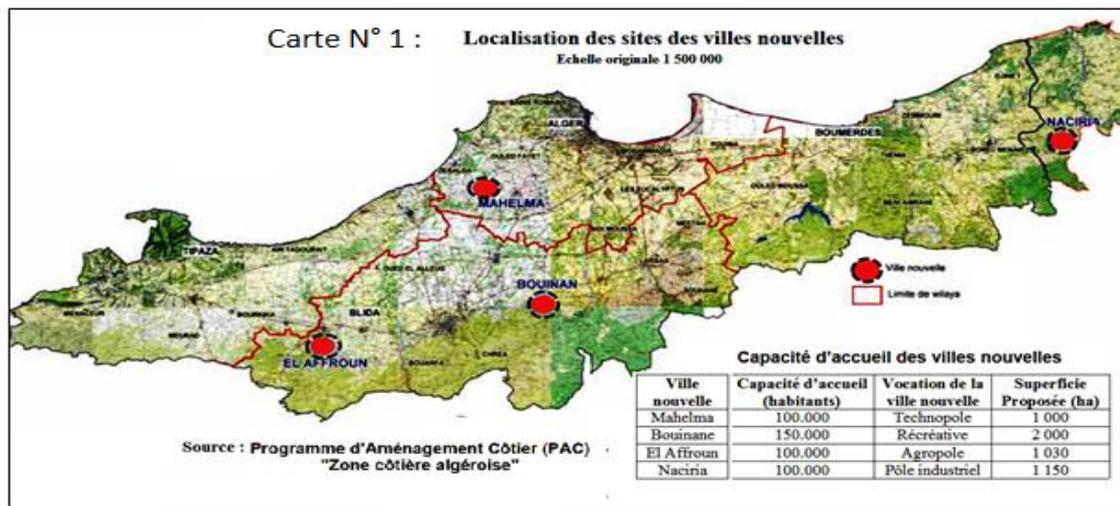
Ces villes nouvelles doivent permettre de désengorger la métropole et maîtriser son étalement urbain sur les terres agricoles des wilayate de la 1^{ère} couronne.

L'un des principaux arguments avancés est que l'étalement urbain sur les terres agricoles se fait de toutes les façons de manière anarchiques on ne peut pas l'empêcher, mais on peut l'orienter et l'encadre de manière à en limiter les effets sur les ressources naturelles et l'environnement.

Les villes nouvelles de la première couronne entourant la métropole algéroise sont censées permettre le désengorgement d'Alger tout en contrôlant l'urbanisation sauvage et préserver les meilleures terres.

Cette solution adoptée depuis les années 1980 a été partiellement réalisées pour la ville nouvelle de Mehelma à l'Ouest d'Alger et il est prévu la réalisation à partir des années 2000 la réalisation de 5 villes nouvelles, comme la montre la carte.

Carte N1 : localisation des villes nouvelles



Source : PAC

Actuellement la concrétisation de ce projet est en cours avec la réalisation de la ville nouvelle de Bouinane qui a déjà connu un stade d'avancement appréciable au niveau des constructions de logements pour répondre aux besoins de la population algéroise.

A ce stade déjà il est possible de faire une première évaluation d'évaluer l'impact de la création de la nouvelle ville de Bouinane sur son environnement.

La ville de Bouinane est située à 35 km au sud d'Alger, en plein milieu de la plaine de la Mitidja au pied de l'Atlas blideen. La nouvelle ville est présentée comme une cité

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

moderne, dotée de commodités, comme des pôles de services, commerciaux, industriels, et de santé et des espaces dédiés aux loisirs, au sport et à la détente. « *C'est une ville verte respectueuse de l'environnement* » (PACA 2008).

Il s'agit de réaliser une ville tournée vers les secteurs des NTIC, de la Santé et de l'Education. Il est également prévu, un pôle multimédia et de production médiatique, qui sera implanté sur les piémonts sud de la ville nouvelle de Bouinan.

La nouvelle ville aura également une fonction de ville écologique et des loisirs. Sa position aux pieds de l'Atlas blidien, lui donne une vocation écologique avec la réalisation de circuits de randonnées pédestres, et la création d'une zone verte de 33 ha dédié à la réalisation d'un parc à thèmes englobant un parc d'attraction, un parc aquatique et un circuit de karting.

3. Les critères de choix de la nouvelle ville de Bouinan

On peut s'interroger sur le choix des sites pour les villes nouvelles de la première couronne algéroise, on relève que deux nouvelles villes Bouinan et El Affroun se localisent au cœur de la Mitidja.

La NV de Mahelma se localise sur les collines du Sahel et Naciria se localise à la périphérie Est d'Alger, dans la wilaya de Boumerdes, sur l'axe Alger Tizi-Ouzou.

Quels sont les critères de choix retenus pour localiser deux sites dans la plaine de la Mitidja ? Pour la commune de Bouinan il existe quelques éléments de réponse :

La Commune de Bouinan occupe une position centrale au sud de la Mitidja elle est située en partie sur le piémont de l'Atlas blidien et possède un potentiel agricole important et un patrimoine forestier appréciable, une partie de la commune se localise dans le périmètre du parc national de Chréa.

La ville est desservie par une infrastructure routière importante qui la relie à un réseau de villes importantes comme Blida et Soumaa, la commune de Bouinan est actuellement desservie par les infrastructures suivantes :

- ✓ la RN 29 relie Blida aux agglomérations de Bouinan, à Bougarra Laarbaa et Meftah
- ✓ le CW 112 relie Boufarik à la RN.23 ;
- ✓ le CW 135 relie Boufarik à Amroussa;
- ✓ le CW 111 relie Bouinan et Hassainia avec Chebli et aboutit à la RN.61 ;

Il faut signaler qu'un projet de route reliant Bouinan à l'autoroute Est Ouest est en phase de réalisation.

Dans une première phase, les sites proposés pour la création d'une ville nouvelle étaient situés sur les terrains accidentés (15 à 40% de dénivelé), la nature lithologique du terrain à dominance argileuse, donc imperméable, ce qui a conduit à l'abandon de ces sites.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

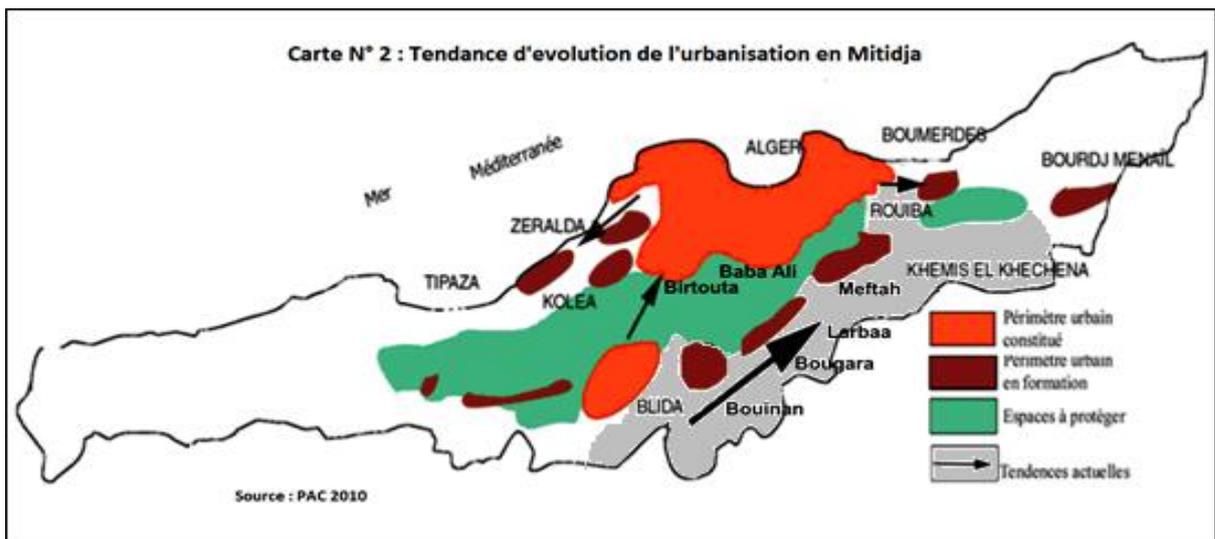
L'ANAT a également proposé 3 sites situés sur des pentes (8 à 15%) et des replats, ce site de 2000 ha ne permettait pas une urbanisation continuée a été abandonné.

L'option qui a été retenue c'est d'utiliser les agglomérations de la commune pour optimiser et rationaliser les parcelles de terrains existantes. Il s'agit donc de densifier et de restructurer les agglomérations existantes de Bouinan (chef-lieu de commune), Amroussa et Hassainia (agglomérations secondaires).

Cette option conduit nécessairement à l'urbanisation de terres agricoles sur près de 2000 ha mais présente l'avantage d'encadrer et de limiter l'urbanisation incontrôlée des agglomérations de la commune.

Sur un autre plan le choix du site de Bouinan obéit à une logique d'urbanisation à long terme de la Mitidja, cette politique prend en compte les tendances actuelles d'urbanisation de la plaine qui est le résultat à la fois des décisions des autorités et des initiatives de la population.

La carte suivante illustre parfaitement les critères du choix de Bouinan comme site urbanisable dans le cadre de la nouvelle ville :



La carte montre qu'il existe un pôle urbain déjà constitué Alger, Baba Ali, Birtouta, Tessalah El Merdja, Boufarik, Beni Merad et Blida le long de l'autoroute Est/ Ouest et qu'un second axe est en cours de constitution Blida, Ouled Yaiche, Sommaa, Bouinan, Bougara, Larbaa et Meftah le long de l'axe RN 29. Cette zone correspond au piémont de l'Atlas blidien et toutes les villes situées dans ce périmètre (Somma, Bouinan, Bougara, Lara, Meta sont situées en zone de plaine au pied de l'Atlas blidien.

C'est cette deuxième tendance qui a guidé le choix de la ville nouvelle de Bouinan qui devra à la fois permettre de répondre aux besoins en logements de l'agglomération

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

algéroise et tenter d'encadrer et d'accompagner l'urbanisation de la plaine tout en lui fixant des limites.

Ces limites à l'urbanisation sont données par la zone verte de la carte identifiée comme étant une zone à protéger et qui représente la partie centrale de la Mitidja.

C'est donc un choix délibéré qui apparaît comme étant un sacrifice d'une zone qui serait moins importante du point de vue agricole qui devra servir à prendre en charge les besoins en terrains à construire pour justement éviter une consommation importante de terres dans la partie centrale de la Mitidja.

Il reste que ce choix peut présentera un certain nombre de risques compte tenu de la fragilité des ressources naturelles en Mitidja, notamment l'eau qui constitue un problème majeur ces dernières décennies.

I. la Mitidja

Introduction

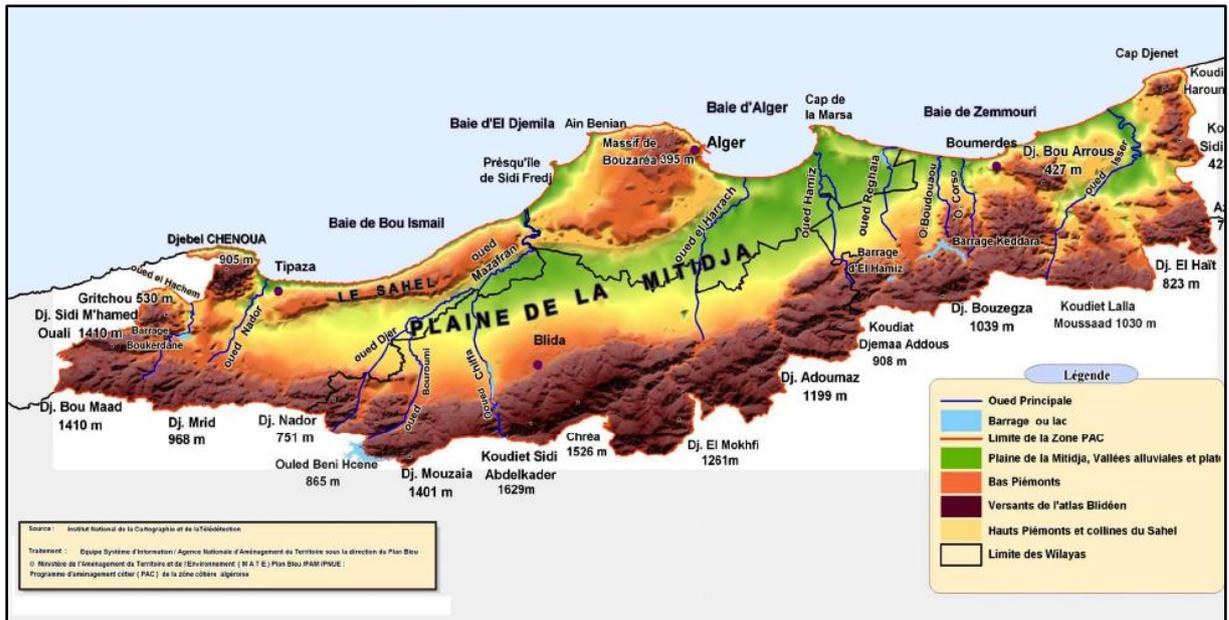
La Mitidja est une plaine alluviale du Nord Algérien qui s'étend sur une longueur de 90 km et une largeur variable de 8 à 18 km, elle couvre une superficie d'environ 140 000 ha.

C'est une plaine longue et étroite qui s'étend entre l'Atlas Blidien au Sud et les hauteurs du Sahel et la mer au Nord. Cette plaine est une dépression resserrée entre l'Atlas blidien au sud, et le sahel au Nord, elle est largement ouverte sur la mer sur près de trente de kilomètres

La plaine de la Mitidja englobe les wilayat d'Alger, Blida, partiellement celles de Tipaza et Boumerdes la plaine est essentiellement à vocation agricole malgré une urbanisation et une industrialisation rapide, la superficie agricole de 120.000 ha à 130.000 ha,

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

Carte N° 3 : Situation de la Mitidja



Située au pied de l'Atlas Tellien, la Mitidja a reçu les alluvions charriées par les cours d'eau qui descendent vers la mer, ce qui lui donne le caractère de plaine Alluviale par excellence.

L'altitude moyenne de la Mitidja est de 50 m, cependant l'altitude est de 14 , , au point le plus bas au nord et s'élève progressivement en allant vers le Sud que ce soit vers l'Est ou vers l'Ouest, Blida est à 260 m, cela permet de distinguer deux unités distinctes :

- la basse Mitidja ou Mitidja Est: elle est traversée par les oueds d'El Harrach, Hamiz, Reghaia, et Boudouaou;
- la haute Mitidja ou Mitidja Ouest : elle est traversée par le oued Mazafran et ses principaux affluents (Oueds Djebel, Bouroumi et Chiffa).

1. Présentation

La Mitidja a été sans aucun doute la plaine la plus fertile d'Algérie, car elle bénéficie de plusieurs avantages notamment :

- ✓ Elle constitue des parcelles d'un seul tenant sur près de 120 000 ha,

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

- ✓ des sols riches des plaines alluviales
- ✓ un climat de type méditerranéen avec une pluviométrie conséquente situé entre 750 et 800 mm/an
- ✓ des réserves en eau importantes caractérisées par réseau hydrographique dense et une nappe phréatique peu profonde qui couvre pratiquement l'ensemble de la plaine.

Depuis près de trente ans la plaine est soumise à de fortes pression qui fragilise considérablement son potentiel naturel, c'est le cas notamment de l'urbanisation et de la l'industrialisation rapide qui se traduit par une augmentation des besoins en eau et en terre du fait de l'accroissement de la population.

Il faut ajouter à cela une longue période de sècheresse qui amoindrit considérablement les ressources en eau de la plaine. Le déficit des ressources en eau superficielle est devenu chronique depuis les années 1970, les sécheresses récurrentes, l'épuisement des nappes, et l'envasement des barrages de la région ont conduit à une diminution des volumes d'eau alloués à l'agriculture.

« Dans le périmètre irrigué du Hamiz (les volumes sont passés en moyenne annuelle de 12,1 hm³ pour la période 1987-1991 à 6,7 hm³ pour la période 2001 à 2005, entraînant une réduction de plus de 70 % des superficies irriguées, soit 10 000 hectares en 1987 et 1 900 hectares en 2005 (Boutera, 2004 ; PNUD, 2009).

2. Les données physiques

La plaine de la Mitidja est soumise à un climat de type méditerranéen à étage subhumide littoral caractérisant l'ensemble des plaines côtières. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral, le climat devient de plus en plus continental et l'on enregistre une baisse sensible des températures. Le climat est généralement homogène dans toute la plaine et seules les données pluviométriques changent légèrement d'un point à un autre

– Les précipitations

La moyenne des précipitations est de quelques 600 mm/ an ce qui en fait de la Mitidja l'une des plaines les plus arrosées du pays.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

Il est à signaler que la sécheresse qui sévit depuis une décennie à l'échelle de tout le pays a eu des influences négatives en Mitidja où l'on a relevé une nette chute des précipitations annuelles ces dernières années.

– Les sols :

La Mitidja est composé essentiellement d'Alluvions perméables, c'est une zone de dépôts de sédiments charriés par les cours d'eau qui la traversent.

La cartographie pédologique à l'échelle du 1/20.000^e de la Mitidja a permis de recenser cinq (5) classes de sols : sols peu évolués, sols calcimagnésiques, vertisols, sols à sesquioxyde de fer et les sols hydro morphes. Ces derniers se sont développés sur des superficies importantes.

Les sols de la Mitidja ont fait l'objet d'une évaluation de leurs aptitudes culturales par le bureau national des études du développement rural (BNEDER 2000), la cartographie pédologique à l'échelle du 1/20.000^e de la Mitidja a permis de recenser cinq (5) classes de sols : sols peu évolués, sols calcimagnésiques, verti sols, sols à sesquioxyde de fer et les sols hydro morphes.

Globalement les sols de la Mitidja sont fertiles, ils sont formés d'alluvions ils sont généralement profonds, mais ils présentent localement des problèmes d'hydromorphie qui nécessitent un drainage (ANRH).

– La température.

Les relevés moyens mensuels des températures ont été enregistrés sur une période de 17 ans (1989 à 2005), par la station de Mouzaïa, le minima enregistré pendant une série de 16 ans varie entre 9°C et 23°C respectivement pour le mois de Janvier et Août. Le maxima enregistré sur la même série varie de 18°C à 36°C au mois de Janvier et Août. Sur le périmètre, la température moyenne annuelle est de 26°C, le minima absolu est 3°C pour les mois de décembre, janvier ; le maxima absolu est de 42°C pour le mois d'Août.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

– Les vents.

Les vents dominants dans le périmètre sont ceux qui soufflent de N.E et de l'ouest. Le maximum des forces de vents se situe au cours de l'hiver; Le minimum se situe aux mois d'été. La vitesse moyenne annuelle des vents varie de 2,7 à 3 m/s, le maxima est de l'ordre de 4 m/s (station Mouzaia)

– Hydrographie.

La plaine de la Mitidja est traversée par six importants oueds qui assurent le drainage des bassins versants montagneux de la chaîne de l'Atlas. Nous rencontrons d'Est en Ouest les oueds: Hamiz, Djemaa, El Harrach, Chiffa, Bouroumi, Djer. En aval de la plaine de la Mitidja, l'oued Bouroumi et l'oued Chiffa confluent pour former l'oued Mazafran. L'oued Harrach rencontre l'oued Djemaa dans les environs de Baba Ali. A l'Est de l'oued Hamiz, s'écoule l'oued Reghaia qui est considéré comme secondaire. Les oueds mentionnés ci-dessus sont en grande partie en liaison hydraulique avec la nappe de la Mitidja puisque leurs eaux peuvent s'infiltrer ou inversement drainer la nappe.

La plaine est partagée en quatre bassins fluviaux : celui de l'oued Nador, de l'oued Mazafran, de l'oued Harrach et du Hamiz. Alors que la plaine s'allonge dans une direction d'Est - Ouest,

Ces oueds côtiers présentent un certain nombre de caractéristiques communes (Rabehaoui et Belaidi, ANRH, 2005).

- Ils prennent tous naissance dans l'Atlas et sont tous de dimensions restreintes
- Tous présentent un profil longitudinal divisé en deux parties très distinctes.
- Leur pente est très forte en montagne

– Les ressources en eau

Le territoire de la wilaya de Blida est découpé (selon l'ANRH) en 05 sous bassins versants appartenant à 02 grands bassins du centre. Deux aquifères ont été identifiés en Mitidja,

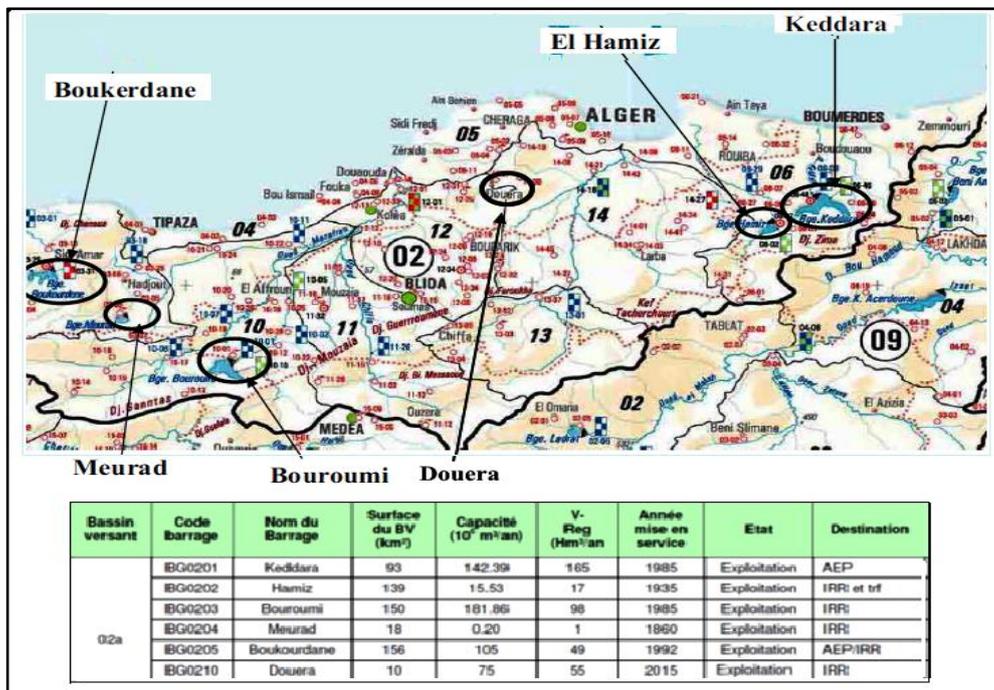
PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

l'Astien formé de calcaire et de grès et le quaternaire formé de galets et de graviers (Ammari Abdelhadi 2012).

C'est essentiellement au niveau de la nappe phréatique du quaternaire, nappe importante évaluée à 200 hm³ et dont les potentialités réelles sont de 180 hm³ (Ammari Abdelhadi 2012).

La Mitidja dispose d'un réseau d'équipements hydraulique important constitué par des barrages et deux périmètres irrigués

Carte N° 4 : La mobilisation des eaux de surfaces en Mitidja



Source : ammariabdelhadi2012

Les potentialités en eau mobilisables reconnues sont estimées à 550 hm³, les ressources en eau de surface sont très peu mobilisées en raison de la faiblesse des équipements.

Les seuls équipements fonctionnels sont le barrage de Bou roumi d'une capacité totale de mobilisation de 188 hm³ (mais sa capacité réelle en 2008 est de 38,8 hm³) ainsi que 02 retenues collinaires d'une capacité de 1,4 hm³. La faiblesse de la mobilisation des eaux de surface entraine une sur utilisation de la nappe phréatique par le développement des forages que les directions de l'hydraulique n'arrivent pas à contrôler à cause de la multiplication des forages illicites.

PARTIE 1 : LES VILLE NOUVELLES

Les potentialités hydrogéologiques de la nappe sont estimées à 500 hm³. Cette nappe est constituée de deux ensembles de réservoirs aquifères : l'Astien et les alluvions du quaternaire. Le second réservoir, le plus important, représente un apport de 295 hm³ par an, soit 60 % du volume global (Loucif, 2003).

D'après l'inventaire effectué par la direction régionale de l'ANRH en 1997 puis complété en 2001/2002, Le nombre de forages inventoriés a pratiquement triplé puisqu'il a atteint 4193 ouvrages, par rapport à l'inventaire de 1970 où le nombre de forages était de 1462 (Belaidi et Rahebaoui, ANRH, 2005).

– Conclusion

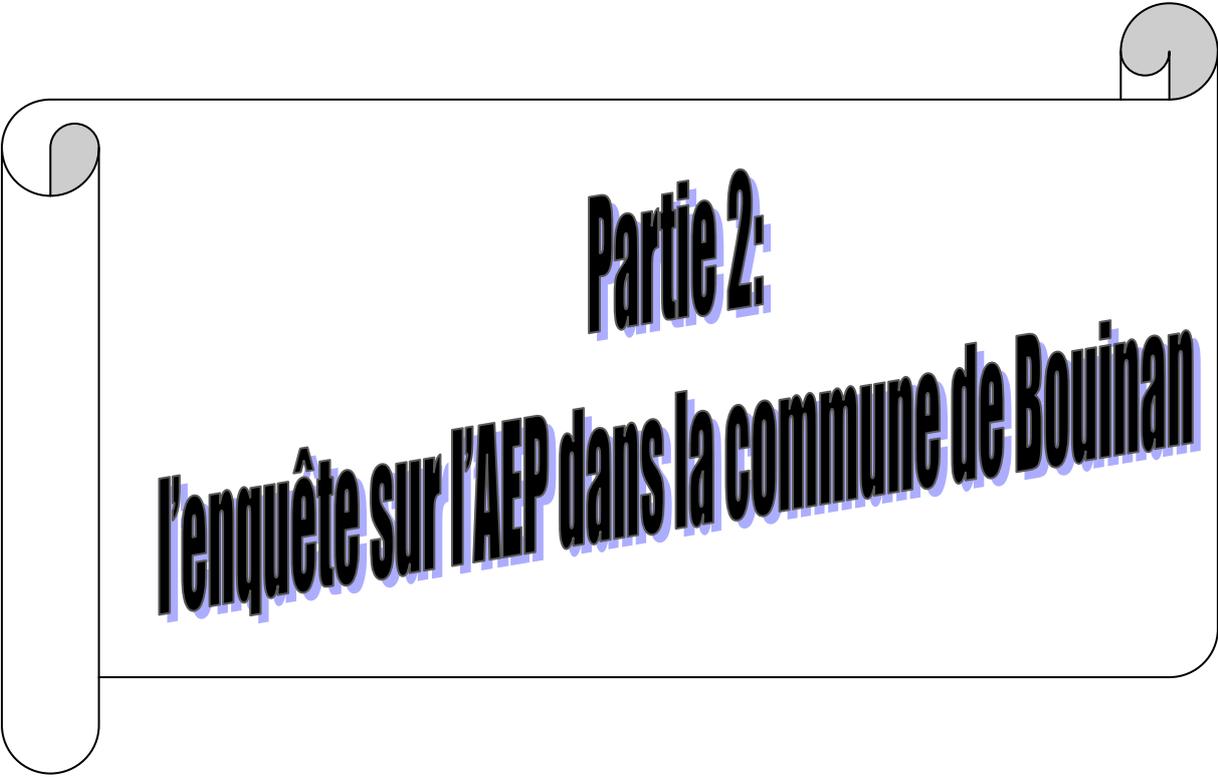
La plaine de la Mitidja qui représente le potentiel en eau et en sols le plus important du pays est aujourd'hui menacé par une gestion inconsidérée qui fragilise le patrimoine.

C'est surtout le problème de l'eau qui commence à se poser avec acuité sous l'effet des pompages incontrôlés et de la sécheresse prolongée qui menace la nappe phréatique.

Il faut relever qu'un projet de réalimentation artificiel de la nappe phréatique est actuellement en cours pour éviter un rabattement trop important qui menacerait l'existence de la nappe.

L'eau risque dans les conditions actuelles de constituer en cas de persistance de la sécheresse un facteur limitant aussi bien pour le secteur de l'agriculture que pour celui de l'alimentation en eau potable de la population.

Dans ce contexte le développement de la population en Mitidja, notamment à travers la politique de villes nouvelles devra intégrer cette nouvelles données.



Partie 2:

l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Introduction

L'eau représente notre ressource naturelle la plus précieuse, son importance est considérable pour le développement économique et social d'un pays. Elle est indispensable à tous les besoins humains fondamentaux, notamment : l'alimentation, la santé et l'énergie.

Toutes les eaux présentes dans la nature, sous forme de rivières, lacs, cours d'eau ou nappes phréatiques ne sont pas forcément potables pour l'homme. Une eau d'apparence claire peut transporter des substances inertes et vivantes, dont certaines peuvent être dangereuses pour l'homme. L'eau doit donc subir un traitement avant d'être consommée.

Sa gestion adéquate constitue le défi le plus urgent dans le domaine des ressources naturelles. Sans eau, nous n'aurions ni société, ni économie, ni culture, ni vie. De par sa nature même et ses usages multiples, l'eau est un sujet complexe. Même si l'eau constitue un enjeu mondial, les problèmes et les solutions se situent souvent à un niveau local.

La bonne gestion d'un système d'alimentation en eau potable commence par une bonne étude du réseau pour assurer les besoins de l'agglomération actuelle et à l'horizon futur.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le thème de ce travail de fin d'étude consacré à l'étude du système d'alimentation en eau potable de la nouvelle ville de BOUINAN

Cette étude analyse le système d'alimentation en eau potable en passant par une présentation de la nouvelle ville, l'estimation des besoins en eau, l'étude des caractéristiques de la consommation en eau, étude des ouvrages de Stockage, du réseau d'adduction

Avant tout projet d'alimentation en eau potable, l'étude du site est nécessaire pour connaître toutes les caractéristiques du lieu et les facteurs qui influent sur la conception du projet. Parmi ces facteurs, nous citons : les données relatives à l'agglomération, les données propres au réseau d'alimentation en eau potable, ainsi que la connaissance de la géologie et la topographie du site qui nous permettront de prendre les dispositions nécessaires lors de la réalisation des travaux.

Chapitre 1 : la commune de Bouinan

I. Présentation

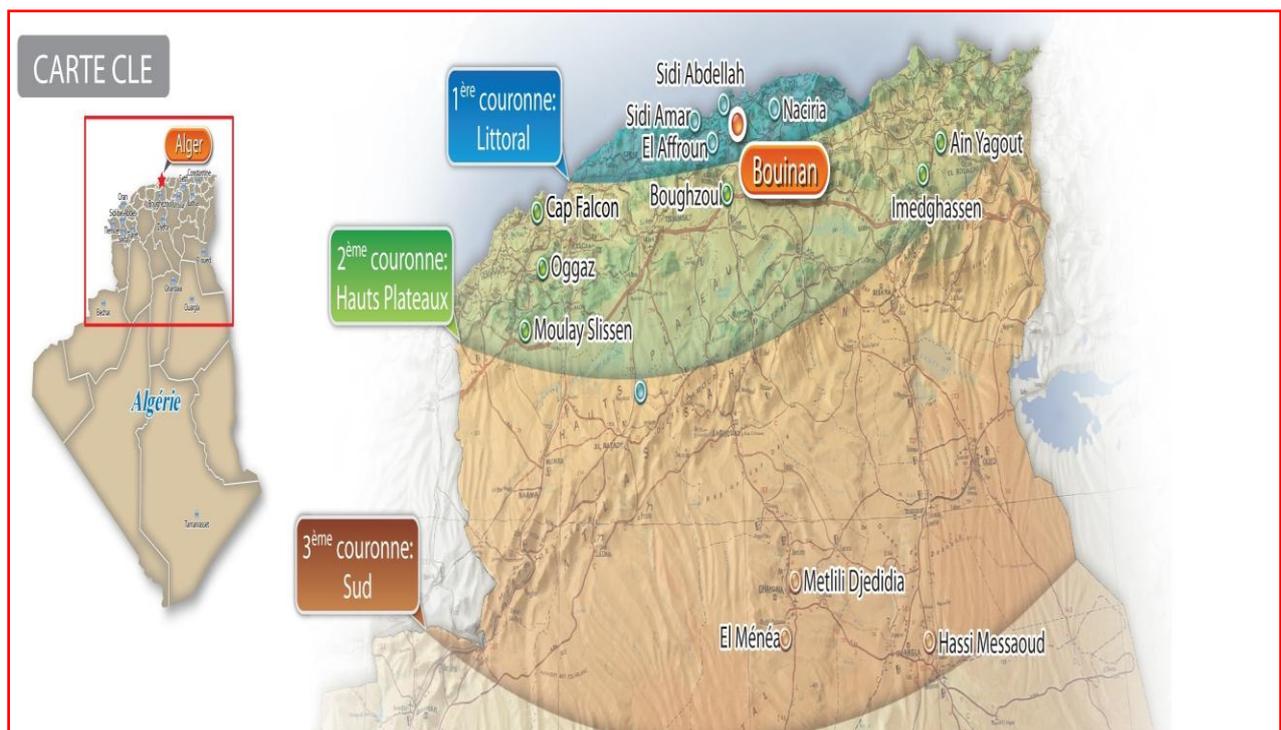
La nouvelle ville de BOUINAN est située à 14km à l'EST de BLIDA et à 35km au sud d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 2175ha (zone d'urbanisation : 1558 ha, zone verte protégée : 617ha)

-Localisation :

La Commune de Bouinan est limitée comme suit :

- ✓ Au Nord par la commune de Boufarik.
- ✓ Au sud par les communes de Hammam melouane et de chréa.
- ✓ A l'Est par la commune de chebli.
- ✓ A l'ouest par la commune de soumâa.

Carte N° 5: localisation de la nouvelle ville de Bouinan



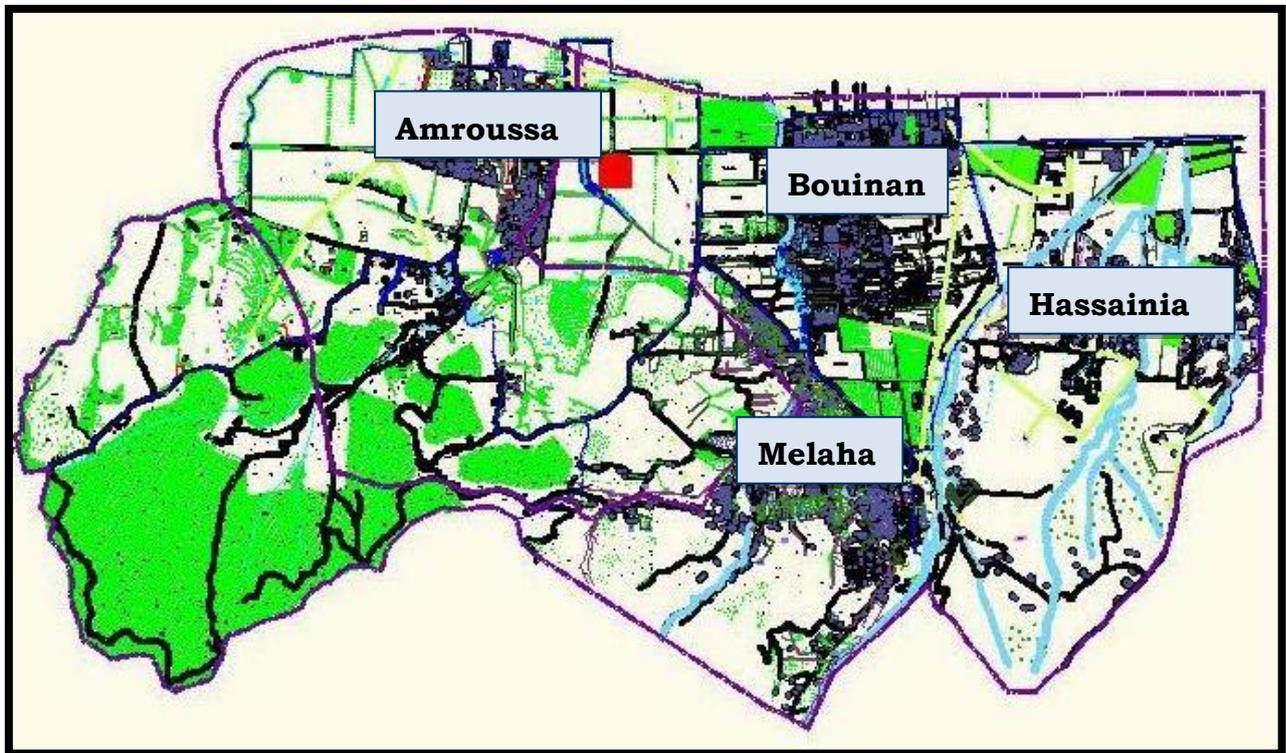
Source : Organisme de la nouvelle ville de Bouinan

Situation actuelle :

La ville de Bouinan compte actuellement 36431 habitants et se compose de quatre agglomérations : Amroussa, Bouinan et Hassainia localisées en zone de plaine et celle de Mellaha située sur le piémont de l'Atlas sur un site collinaire.

Les tissus urbains existant dans la commune des quatre agglomérations renferment aussi de nombreuses constructions à dominance rurale et de parcelles de terrains agricoles exploitées, et d'habitations vétustes.

Carte N° 6: Plan de situation de la commune de Bouinan



Source : Organisme de la nouvelle ville de Bouinan

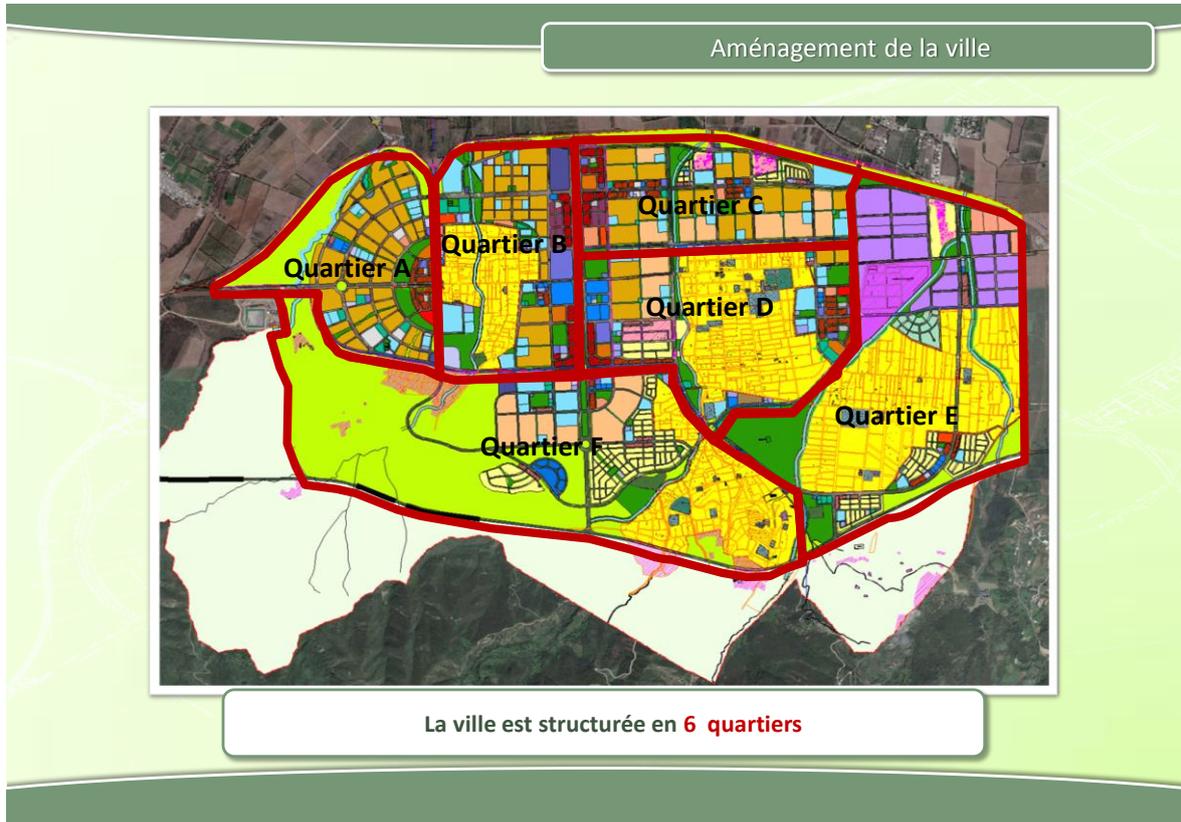
1. le programme de la ville nouvelle :

La création de la nouvelle ville devra aboutir à loger près de 150 370 habitants à l'horizon 2025 (année de d'achèvement du projet), Cette ville nouvelle deviendra un pôle qui combine les diverses fonctions telles que les services financiers, les biotechnologies, les sports et les loisirs.

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Sur le plan de la conception et de l'aménagement la nouvelle ville de Bouinan est divisée en deux secteurs composés de 06 quartiers, le premier secteur est en grande partie composé de nouveaux tissus alors que le deuxième intègre principalement les tissus urbains existants.

Carte N° 7 : Schémas d'aménagement de la ville nouvelle



Source : DRE de BLIDA

La ville nouvelle de Bouinan est envisagée comme une ville écologique à partir du moment où elle se localise en Mitidja centrale en bordure dans une zone agricole en bordure du parc national de Chréa.

Cette notion de ville écologique implique plusieurs principes d'aménagement dont les plus importants sont :

- L'insertion de la ville nouvelle dans le tissu urbain existant : cela signifie que l'aménagement devra intégrer les anciens établissements humains existants.
- La création de nombreux espaces verts pour donner au site son cachet de ville écologique

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

- Le respect de la nature en matière de création d'activités qui devront toutes être compatibles avec la vocation de la ville nouvelle.

La ville nouvelle de Bouinan est conçue pour être un espace urbain inséré dans une zone naturelle dont les activités développées devront permettre de respecter la nature. C'est pour cette raison que le mode d'aménagement et les activités programmées sont orientés vers le secteur des services et surtout le sport et le tourisme.

-le cadre physique :

La nouvelle ville de Bouinan est située sur l'Atlas blidien, elle se divise en deux zones, une zone plaine de basse dénivelée et une zone collinaire de haute dénivelée, l'altimétrie du site se situe entre les cotes topographiques de 75,90m et de 184,40m.

La nouvelle ville de Bouinan fait partie de la plaine de la Mitidja, les terres sont généralement fertiles, elles sont constituées essentiellement par les alluvions (argile, limon, sable), c'est une zone de dépôts de sédiments charriés par les cours d'eau qui la traversent.

La cartographie pédologique à l'échelle du 1/20.000^e de la Mitidja a permis de relever qu'une partie importante de la commune dans la zone de plaine est constituée de sols hydro morphes. Ces derniers posent des problèmes de drainage c'est le cas notamment pour les sols de la Cne de Bouinan qui est située dans une zone de piémont et qui est sujette à des inondations récurrentes en fonction de la pluviométrie.

-le climat :

Le climat est de type méditerranéen, il est caractérisé par deux saisons, la première sèche et chaude débute pratiquement au mois de Mai et s'étend à septembre et l'autre humide et froide s'étale du mois d'octobre à Avril.

La température varie en fonction de la saison, en période sèche la température est élevée et parfois dépasse 40⁰C, en période humide la température s'abaisse énormément.

La région caractérisée par des pluies importante en saison humide notamment au mois de novembre à février, mais en période sèche la pluviométrie est presque nulle.

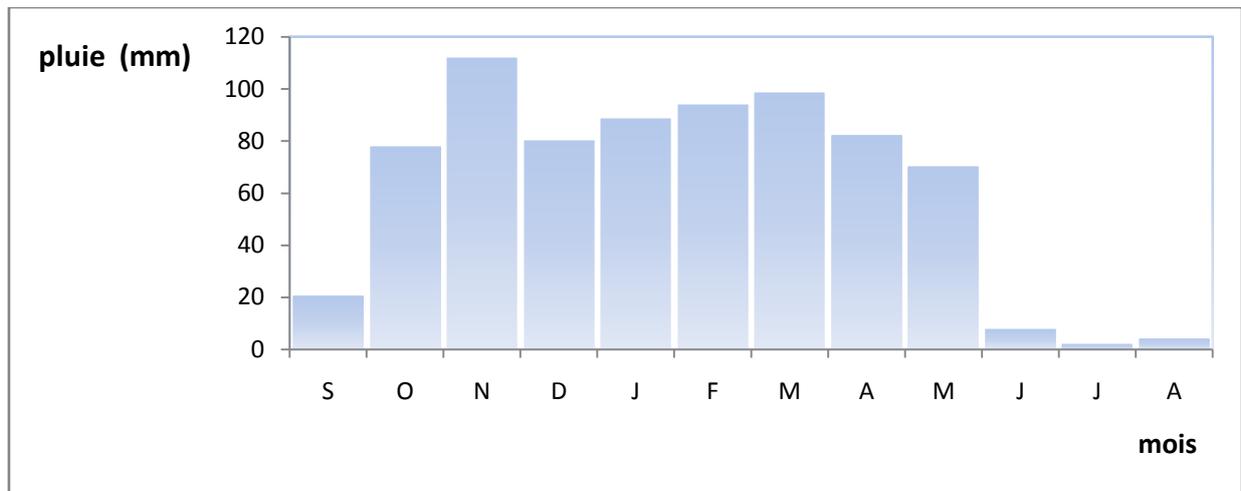
Ce qui est remarquable c'est surtout l'intensité des précipitations qui peuvent être torrentielles et provoquer de nombreux dégâts, notamment en cas d'urbanisation de la zone

Tableau N° 3 : Intensité probable des précipitations (en mm/h)

Fréquence (ans)	Durée							
	15min	30min	1h	2h	3h	6h	12h	24h
5	46,28	31,18	21,01	14,16	11,24	7,572	5,102	3,438
10	53,88	36,31	24,46	16,48	13,08	8,817	5,941	4,003
20	61,18	41,22	27,78	18,72	14,86	10,01	6,745	4,545
100	77,70	52,36	35,28	23,77	18,87	12,71	8,567	5,772

Source : ANRH de Blida

Figure 8 : Graphique de la répartition mensuelle de la pluie moyenne annuelle
(Période 1996-2008)



– hydrographie :

Le réseau hydrographique du site de la nouvelle ville est constitué de nombreux oueds. Ces oueds ont un débit presque nul durant la saison sèche, mais durant la saison des pluies leurs débits augmentent considérablement en charriant des terres et du sable.

Une partie importante de ces eaux s'infiltré dans le sol notamment au niveau de la zone de plaine mais dans le cas des sols hydro morphes.

2. les ressources en eau

Les potentialités hydriques sont relativement importantes et peuvent être développées d'avantage.

Tableau N° :4 Potentialités hydriques

	Unité
Nombre de forages	48
Retenue collinaire	1
Barrage	0
Autres à préciser (puits)	298

Source : APC 2016

Il existe une seule retenue collinaire dans la commune alors que les possibilités de mobilisation des eaux superficielles sont nombreuses à cause notamment de la configuration du site (piémont) qui est favorables à la construction de ce type d'ouvrage.

La part la plus importante de l'irrigation agricole est assurée par les puits (298) recensés) mais il existe certainement un nombre plus important de puits non déclarés si l'on en juge par l'importance des cultures fruitières et du maraichage.

-le réseau d'AEP :

Les quatre agglomérations existantes au niveau du site de la nouvelle ville sont actuellement alimentées à partir d'un réseau gravitaire de longueur totale d'ordre de 21 440m.

Cet ancien réseau compte de nombreux problèmes, notamment au niveau des fuites telles qu'un taux de perte de réseau estimé entre 20 et 40% par les services de l'APC.

Le réseau de distribution actuel est alimenté par 4 forages grâce à l'exploitation de la nappe de la Mitidja, la gestion de ces forages est difficile, car durant la période d'irrigation le niveau de la nappe chute fortement entraînant une baisse des débits refoulés.

-le stockage :

Le stockage de l'eau potable actuellement est assuré par deux réservoirs dont les caractéristiques sont données par le tableau suivant :

Tableau 5 : Caractéristique des réservoirs de stockage

Réservoirs	Localisation	Année de construction	Capacité (m ³)	type	usage	Observations
BOUDERRA	Oued Amroussa	1985	5000	digue	irrigation	Il est actuellement abandonné
SAFSAF	Oued Safsaf	1985	5000	digue	irrigation	30% de sa capacité sont exploitées

Source : ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE« ARBAOUI Abdellah »

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Conclusion :

La commune de Bouinan présente toutes les caractéristiques d'une commune à vocation agricole qui est en évolution suite au projet de ville nouvelle. Ce qui est remarquable c'est que le cachet actuel de la commune va connaître un grand changement suite d'abord à la distraction des terres agricoles pour la construction de la ville nouvelle

Il est prévu la réalisation d'une ville à l'horizon 2025, qui totalisera près de 150 000 habitants, c'est-à-dire que la commune de Bouinan qui totalise actuellement quelques 35 232 habitants (chiffre de 2016) verra sa population être multipliée par 6, ce qui est considérable (Mémo Mouzai et Khattela à citer)

Le projet de création de la ville nouvelle aura l'impact suivant en termes de superficie et de population :

Superficie	Superficie totale de la ville : 2 175 ha Zone d'urbanisation : 1 558 ha Zone verte protégée : 61 ha
Densité	Densité brute : 100 hab/ ha Densité nette : 350 hab/ ha
Population projetée	150 000 habitants
Nombre de foyers projetés	32 000 foyers

Ces chiffres rapportés à la situation actuelle de la commune qui s'étend sur 7320 hectares c'est-à-dire que de 21% de la superficie communale totale va être réservée à la ville nouvelle. Le périmètre d'urbanisation couvre la partie centrale de la commune, c'est-à-dire essentiellement la zone de plaine là où se localisent les exploitations agricoles.

Le travail réalisé par Mouzai et Khetala (opus cité) permet de conclure que la nationalisation partielle a été très importante elle a concerné quelques 360 ha soit 72 % de la superficie des exploitations agricoles, 19 exploitations et près de 86 travailleurs.

La nationalisation a fortement touché les exploitations agricoles et certaines d'entre elles ont été amputé de près de 99 % de leur terre.

Si l'effet sur la terre et les exploitations agricoles est déjà fortement ressentie quel sera au juste le problème sur l'eau dans la commune.

Chapitre 2 : les besoins en eau potable de la nouvelle ville

1-les aspects théoriques de l'évaluation des besoins en eau potable

L'évaluation des quantités d'eau nécessaires à une agglomération urbaine ou rurale n'est jamais faite avec certitude, car elle dépend de nombreux paramètres dont l'évolution dans le temps est très difficile à cerner.

En général, les besoins en eau potable à satisfaire sont évalués en deux phases :

Phase 1 :

- Appréciation des besoins unitaires actuels relatifs à chaque catégorie de consommation.
- Evaluation des besoins globaux actuels du périmètre d'aménagement.

Phase 2 :

- Prévision des besoins en eau pour différents horizons, l'étude des prévisions doit tenir compte d'une augmentation unitaire (par tête d'habitant) et d'une augmentation globale (par rapport à l'évolution totale de la population. :

L'évolution du mode de vie, et les déplacements de la population entraîne une augmentation rapide des besoins. Leur satisfaction nécessite des investissements considérables et suppose que les usagers puissent payer les services rendus à leur prix de revient. (Khammar M)

2-les techniques d'évaluation des besoins en eau

Le calcul de la population peut s'effectuer par l'une des méthodes suivantes :

- Méthode rationnelle : $P_n = P_0 * (1 + \tau)^n$
- Méthode arithmétique
- Méthode géométrique (SALAH B 1993)

La méthode la plus utilisée est la méthode rationnelle.

Dans le cas de la commune de Bouinane nombre d'habitant a été évalué à 31 070 habitants en 2008 lors du dernier recensement (RGPH), les statistiques estiment la population en 2015 à 36431 habitants avec un taux d'accroissement moyen annuel de 2,3%.

L'évaluation du nombre d'habitants futurs s'effectue à l'aide de la formule suivante :

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

$$P_n = P_0 * (1 + \tau)^n$$

Avec :

P_n : nombre d'habitant à l'horizon d'étude(2025).

P_0 : nombre d'habitant à l'horizon de référence(2008).

n : nombre d'année séparant l'année de référence et celle de l'horizon d'étude (n=17ans).

τ : Taux d'accroissement de la population. (0 ,023)

Dans le cas de a population de Bouinan il est possible d'évaluer globalement la population à différents horizons sur la base de l'accroissement naturel de la population

Le calcul sur cette base donne les résultats suivants :

Tableau N°6 : évaluation de la population pour différents horizons.

Années	2008	2012	2015	2020	2025
population existante	31070	34029	36431	40818	45730
Extension prévu	60 000				
Population prévue					150370

Il est possible de définir les besoins en matière d'AEP en fonction du nombre d'individus sur la base d'une norme journalière, mais ce travail est insuffisant car il est également nécessaire de définir les besoins pour chaque catégories d'usagers à savoir les habitants les industries et les services. En effet pour chaque catégorie d'usagers il existe des normes spécifiques de besoins en eau qu'il s'agit d'estimer pour évaluer les besoins globaux.

En fait les besoins en eau d'une ville nouvelle ne se limite pas à l'alimentation de la population mais également à l'approvisionnement de toutes l'infrastructure industrielles et à celles des différents services à la population.

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Il est donc nécessaire de passer par les différentes catégories d'établissements humains (types d'habitats) et des équipements déjà programmés dans le cadre de la ville nouvelle.

Cette évaluation passe par un descriptif détaillée des logements et équipements projetés :

– l'habitat :

Les différents équipements de l'agglomération de la future ville sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

TableauN⁰ 7:l'habitat

Catégorie	Surface (m ²)	Proportion (%)
Habitat individuel	219 0000	51,29
Habitat collectif (moyenne densité)	86 0000	20,14
Habitat collectif (haute densité)	122 0000	28,57

Il existe différentes catégories d'habitats prévues la proportion en superficie indique un dominante de l'habitat de type individuel à faible densité de population, tandis que l'habitat à haute densité (tours de type ADL) occupe une faible part de la superficie.

Sur la base de ces données l'adduction en AEP et le type d'équipements nécessaires (caractéristiques du réseau, pompes de refoulement) sera nécessairement différents et implique un calcul spécifique pour chaque catégorie d'habitat.

– les services commerciaux

Il est déjà prévu dans le projet une série de commerces repartis en fonction des superficies attribuées à chaque catégorie de commerces

Tableau N 8: les équipements commerciaux

Catégorie		Surface (m ²)	Proportion (%)
Centre principal		335 688	38,1
Centres secondaires	Type concentré	233 746	26,5
	Type linéaire	99 147	11,2
	Zone d'influence	58 294	6,6
	Type isolé	64 770	7,3
Centres de proximité		53 924	6,1
Rues thématiques		36 322	4,2

– l'industrie

Le réseau industriel prévu est compatible avec la vocation écologique de la zone, il s'agit d'une industrie propre non polluante

La répartition est la suivante :

Tableau N 9 : les équipements industriels

Catégorie		Surface (m ²)	Proportion(%)
Fabrication d'industries de pointe	Biotechnologies	107 363	14,5
	Agroalimentaire	97 628	13,2
	Pharmaceutique	52 513	7,1
	Industrie environnementale	57 260	7,7
	Fabrication d'instruments médicaux	62 513	8,4
	Fabrication de composants et d'équipements électriques et électroniques	58 827	7,9
	Fabrication d'équipements, articles de sport	61 983	8,3
	Autres (parc d'affaires)	84 516	11,4
Recherches	Agroalimentaire/biotechnologies	89 284	12,0
	Environnement/instruments médicaux/ équipements éclectiques et électroniques	70 549	9,5

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

– les services

Les services nécessaires au fonctionnement de la ville nouvelle ont été programmés à trois niveaux, on distingue les services centraux programmés au niveau de la ville, les services présents au niveau du secteur ce qui sous-entend que chaque secteur devra en disposer et les services nécessaires à chaque quartier;

- Chaque unité de services dispose de besoins en eau spécifique en fonction du nombre d'employés et également du nombre d'utilisateurs des services

TableauN⁰10: les services

Catégorie	Administration et services publics	Education	Culture	Santé et services sociaux	Culte et autre
Ville	-Siege d'APC -Office de l'éducation et de l'enseignement -Tribunal et parquet -Poste centrale -Protection civile -Antenne de la Direction Générale des Impôts -Centre intégré d'informations urbaines	-Ecole internationale -Institut des langues étrangères	-Grande bibliothèque	-Centre d'action sociale -Polyclinique	-Mosquée -Station service -Poste de télécommunications
Secteur	-Commissariat de police -Caserne de pompier	-Technicum -Lycée professionnel	-Centre de culture -Salle d'exposition	-Equipements sociaux spécialisés pour les personnes à mobilité réduite	
Quartier	-Antenne d'APC -Bureau de poste -Poste de police de proximité	-Ecole maternelle -Ecole primaire -CEM -Lycée	-Bibliothèque	-Centre de santé -équipements de services sociaux	

Le principe sur lequel repose la programmation des logements et des équipements de la ville nouvelle de Bouinan correspond en réalité à un calcul normatif effectué sur la base du nombre de logements projetés et des équipements nécessaire aux besoins de la population.

Le choix a été fixé pour une ville moyenne de 150 000 habitants (ville moyenne) et c'est sur cette base que la répartition spatiale des équipements a été effectuée.

3-1'évaluation des besoins en eau de la ville nouvelle

L'évaluation des besoins en AEP de la ville nouvelle va consister à évaluer les besoins par catégories d'établissements humains sur la base du programme retenu.

La consommation d'eau varie en fonction du type de consommateur. Mais avant tout projet d'alimentation en eau potable, il est nécessaire de procéder à une analyse de toutes les catégories de consommateurs rencontrés au niveau d'une agglomération.

Pour l'étude de la nouvelle ville de Bouinan les différentes catégories de besoins en eau ont été défini en fonction des usagers, on distingue :

- Besoins domestiques (des populations résidentes).
- Besoins commerciaux.
- Besoins industriels.
- Besoins collectifs ou des services à la population (sanitaires, administratifs, éducations, publics socioculturels et sportifs).
- Besoins d'arrosages : il est prévu d'installer une zone verte protégée de 113 000 m² dans les différents secteurs de la ville nouvelle, ce qui suppose un l'entretien et un arrosage régulier.

La quantité d'eau nécessaire à l'alimentation d'une agglomération est généralement évaluée en litre par habitant par 24 heures ou par mètre Carré de surface pour les végétaux, par mètre cube, par tonne de produits fabriqués, par tête d'animal, par véhicule.....

Cette quantité d'eau s'appelle la norme de consommation, c'est à dire la norme moyenne journalière de la consommation en litre par jour et par usager.

La détermination de la consommation moyenne journalière se fait sur la base de la norme grâce à la formule suivante :

Le débit moyen journalier (SALAH B):

$$Q_{\text{moy.j}} = \frac{q_i * N_i}{1000} \text{ (m}^3\text{/j)}$$

$Q_{\text{moy.j}}$: Consommation moyenne journalière (m³/j).

N_i : nombre de consommateurs dans chaque catégorie.

q_i : norme moyenne journalière de la consommation pour chaque catégorie (l/j/unité).

4-calcul des besoins par catégories d'usagers

– les besoins domestiques

Les besoins en eau domestique dépendent essentiellement du développement des installations sanitaires et les habitudes de la population. Selon les informations données par l'organisme de la nouvelle ville de Bouinan, La consommation en eau actuelle est de l'ordre de 150 l/j/hab. Pour la satisfaction des besoins en eau future on admet comme nécessaire une dotation de 190 l/j/hab.

Les besoins en eau domestique sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau N 11 : Besoins en eau domestiques

Année	Nombre d'habitants	Dotation moyenne (L/j/hab)	Consommation moyenne journalière (m ³ /j)
2025	150 370	190	28 571

– les besoins en eau industrielle

Pour le secteur industriel, l'eau est un facteur de production. Elle peut être utilisée comme matière première, et être incorporée au produit fini, ou intervenir comme auxiliaire au cours du processus de fabrication. Les utilisations industrielles de l'eau sont extrêmement diversifiées et dépendent du type de l'industrie et des procédés de fabrication.

Cette consommation est difficile à évaluer, car il existe une grande variation de consommation selon le type de l'industrie. En général, on ne tient compte que des besoins des petites industries, qui sont directement alimentées par le réseau public de distribution d'eau potable. Les grandes industries sont généralement situées dans des zones industrielles isolées de la ville et alimentées par des réseaux indépendants.

Pour la nouvelle ville de Bouinan, selon les données de projet les besoins en eau industrielles sont estimés à **4 511m³/j** par la structure du projet Ville Nouvelle de Bouinan.

– les besoins en eau d'arrosage :

Les besoins d'arrosage sont évalués comme suit :

Tableau N 12 : les besoins en eau d'arrosage

Catégorie	Surface (m ²)	Dotation (l/j/m ²)	Débit moyen journalier (m ³ /j)
Parc et espaces verts	1130 000	6	6780

SOURCE : ANRH

– les besoins en eau pour le secteur des services

Il n'existe pas de données sur le nombre de personnes présentes au niveau de chaque structure de service, le calcul des besoins se fera sur la base d'une estimation qui se base sur la densité brute de la population.

Pour calculer la densité brute d'une population, on suppose que la répartition des habitants est uniforme sur la superficie totale.

Cette hypothèse est valable seulement pour les zones urbaines comme c'est le cas de la nouvelle ville de Bouinan.

La densité brute de la population est calculée par la formule suivante :

$$\text{Densité brute} = \frac{\text{nombre d'habitants}}{\text{surface totale}} \quad (\text{hab/ha})$$

Le nombre d'habitants à l'horizon 2025 : 150 370 hab

La superficie de la ville nouvelle : 1 558 ha

La densité sera de 97 hab par ha

Cette norme servira de base au calcul des besoins en eau pour les structures du secteur des services, il s'agira de s'appuyer sur la superficie allouée à chaque structure pour déterminer le nombre d'individus et d'estimer ainsi les besoins en eau.

En fonction de cette norme globale il est possible en utilisant la superficie allouée à chaque type de services de déterminer le nombre de personnes nécessaires

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Tableau N 13 : Nombre de Personnes estimé dans chaque équipement

Catégorie	Surface (ha)	Densité brute (hab/ha)	Nombre de personnes
Administration et service publics	25,77	97	2500
Santé et service médicaux	11,08		1075
Education	72,32		7015
Culture et service sociaux/culte	15,46		1500
Commerce et affaire	88,20		8556

Cette méthode que l'on peut qualifier d'empirique est celle utilisant par l'équipe de la nouvelle ville de Bouinan et malgré les faiblesses que l'on peut relevé elle permet d'avoir un chiffre global sur les besoins en eau de la nouvelle ville.

Sur cette base on peut effectuer un calcul global des besoins en eau de la population estimée en utilisant la norme de consommation retenue plus haut.

– les équipements administratifs :

Tableau N 14 : Besoins en eau administratifs et publics

Equipements	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Unité	Q _{movin} (m ³ /j)
Siège d'APC	160	15	Employé	2,4
Office de l'éducation et de l'enseignement	250	15	Employé	3,75
Tribunal et parquet	200	15	Employé	3
Poste centrale	130	15	Employé	1,95
Protection civile	100	20	Agent	2
Antenne de la direction générale des impôts	80	15	Employé	1,2
Centre intégré d'informations urbaines	200	15	Employé	3
Commissariat de police	200	15	Agent	3
Caserne de pompier	1000	20	Agent	20
Antenne d'APC	80	15	Employé	1,2
Bureau de poste	50	15	Employé	0,75
Poste police de proximité	50	20	Agent	1
TOTAL	2500			43,25

– les structures de santé

Tableau N 15 : Besoins en eau sanitaires

Equipements	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Unité	Q _{moyj} (m ³ /j)
Centre de santé	200	20	Patient	4
Polyclinique	875	15	Malade	13,12
TOTAL	1075			17,12

– les équipements sociaux culturels

Tableau N 16 : Besoins en eau socioculturels

Equipements	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Unité	Q _{moyj} (m ³ /j)
2 Bibliothèques	200	15	Lecteur	3
Mosquée	1000	20	Fidèle	20
Station-service	150	20	Employé	3
Centre culturel	60	15	Usager	0,9
Poste de télécommunication	90	10	Employé	0,9
TOTAL	1500			27,8

– l'éducation et l'enseignement supérieur

Tableau N 17 : Besoins en eau scolaires

Equipements	Nombre	Dotation (l/j/unité)	Unité	Q _{moyj} (m ³ /j)
Ecole internationale	800	50	Elève	40
Institutes langues étrangères	600	10	Elève	6
Technicum	1000	20	Elève	20
Lycée professionnel	1200	20	Elève	24
Ecole maternelle	215	20	Elève	4,3
Ecole primaire	500	20	Elève	10
CEM	1300	20	Elève	26
Lycée	1400	20	Elève	28
TOTAL	7015			158,3

– le commerce

Tableau N 18 : Besoins en eau commerciaux

Equipements	Nombre	Dotation (l/j/unité)	unité	Q _{moyj} (m ³ /j)
Centre principal	4000	20	employé	80
Centre secondaire	3200	15	employé	48
Centre de proximité	1336	10	employé	13,36
TOTAL	8536			141,36

5-les besoins en eau de la nouvelle ville de Bouinan

Les besoins en eau de la nouvelle ville de Bouinan a été calculé sur la base d'une méthode empirique qui permet cependant d'estimer les besoins de consommation moyenne de la population à l'horizon 2025 c'est-à-dire une fois le projet achevé et fonctionnel dans toutes ses composantes

Le total des besoins a été estimé comme suit :

Tableau N 19 : Besoins totaux en eau

Type de besoins	Consommation moyenne journalière (m ³ /j)
Domestiques	28 571
Industriels	4511
Arrosages	6780
Administratifs et publics	43,25
Sanitaires	17,2
Socioculturels	27,8
Scolaires	158,3
Commerciaux	141,36
TOTAL	40 250

A l'horizon 2025 Bouinan aura besoin d'une dotation approximative de 40 250 m³/ jour, la demande en eau domestique représente plus de la moitié de la demande globale en eau.

Ces besoins n'intègrent pas la demande spécifique du secteur agricole qui reste difficile à estimer compte tenu des bouleversements que connaissent actuellement les exploitations agricoles et les changements de l'occupation du sol.

Il est difficile d'imaginer que la satisfaction d'une telle demande puisse se faire uniquement par des forages seuls moyens actuellement disponibles au niveau de la commune de Bouinan et dans toutes les communes limitrophes, dans ce contexte particulier de baisse de la pluviométrie et d'augmentation de la demande pour l'ensemble des agglomérations de la région.

La satisfaction de cette demande va obligatoirement nécessiter la construction d'un ouvrage important ou d'une infrastructure de transfert depuis une autre zone, c'est-à-dire sur une distance plus ou moins importante.

Le projet d'alimentation en AEP de la ville de Bouinan constitue un véritable problème qui ne peut être réglé à court ou moyen terme et c'est un facteur qui n'a pas été pris en considération

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

lors du choix du site de la nouvelle ville si l'on prend en compte les délais prévus pour la création de la ville nouvelle

Le choix qui semble se faire à l'heure actuelle est la réalisation d'une conduite de transfert à partir de Boudouaou, solution qui peut être très coûteuse et surtout qui va nécessiter des délais de réalisation longs compte tenu de la distance et des caractéristiques de la région traversée.

Le projet peut ne peut être destiné à la seule ville de Bouinan et il permettra de desservir l'ensemble des agglomérations qui longent la zone nord du piémont de l'Atlas Tellien, région qui connaît une rapide urbanisation et qui risque de connaître des problèmes en d'approvisionnement en AEP.

Chapitre3 :l'adduction en eau potable du quartier A

Introduction

Le programme de réalisation de la ville nouvelle de Bouinan a débuté 2013 dans le cadre de la réalisation d'un premier programme de logement de type ADL

Ce programme appelé réalisation du **quartier A**, prévoit la réalisation de 5 000 logements qui devront être livrés à la fin de l'année 2018 avec tous les équipements et les commodités prévues dont bien sur l'alimentation en eau potable.

Un programme d'urgence a été mis en œuvre dans ce cadre pour alimenter le quartier A dans un délai relativement court grâce de nouveaux forages compte tenu de l'impossibilité d'utiliser le réseau actuel qui dessert la ville de Bouinan.

Le projet d'adduction est actuellement en cours ce qui a permis de réaliser grâce à l'équipe du projet un travail sur les techniques la conception et la réalisation du réseau.

1 -Présentation du quartier A :

– La situation

Le quartier A, en voie de construction, est situé à l'Ouest de Amroussa, à la sortie vers Blida. Ce quartier, fait partie de la ville nouvelle de Bouinan, c'est l'extension vers l'Ouest.

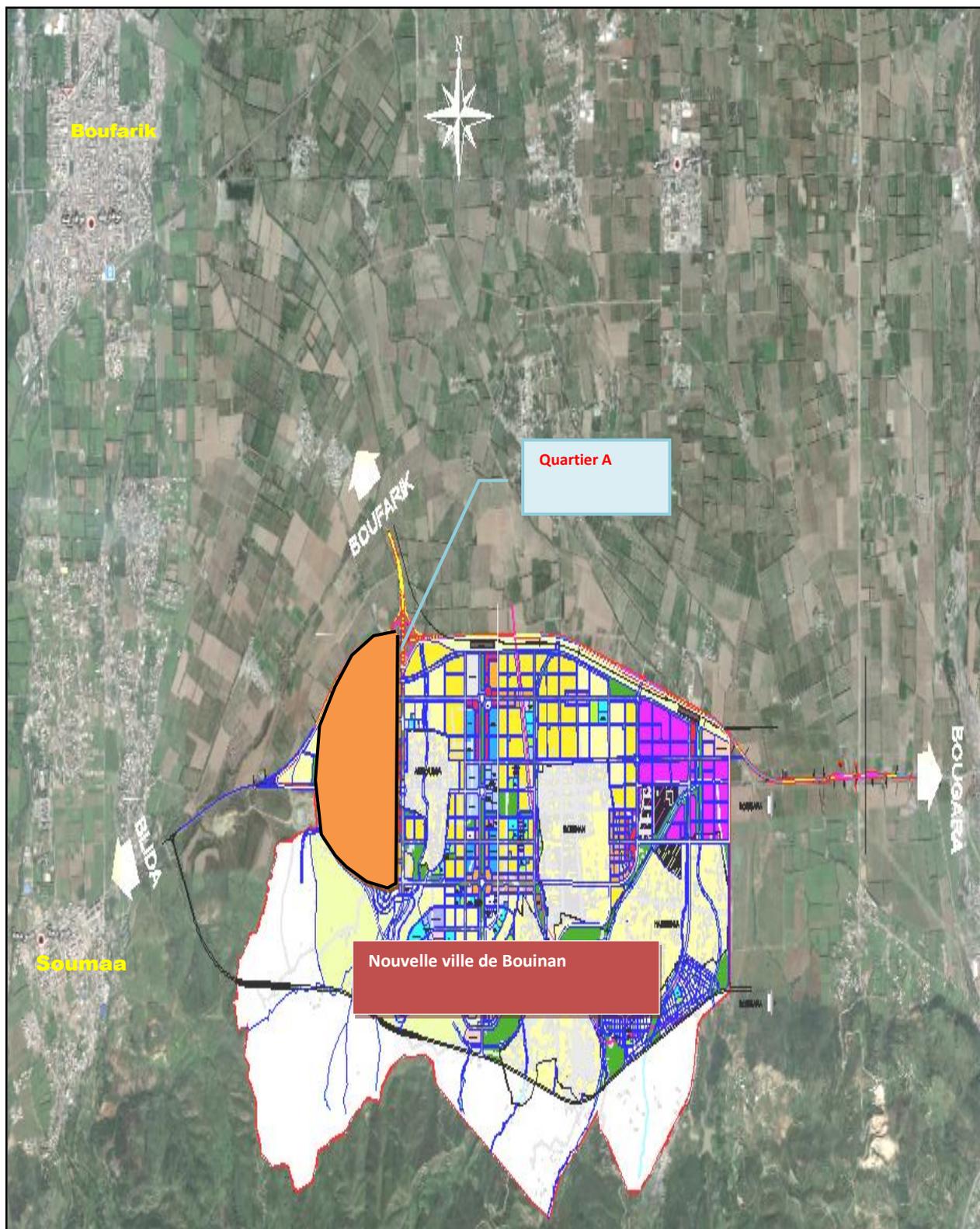
Il est limité :

- à l'Est par le centre d'Amroussa,
- à l'Ouest, par l'oued et le centre d'enfouissement technique CET,
- au Nord, par la route secondaire menant vers Haouch el Gros,
- et au sud, par la nouvelle route de contournement de la ville nouvelle.

Les coordonnées des limites géographiques du quartier A :

Orientation	X	Y
A L'Est	496 949	4 042 864
A l'Ouest	495 824	4 042 846
Au Nord	496 521	4 044 079
Au Sud	496 955	4 042 145

Figure 9 : Situation du quartier A de la nouvelle ville de Bouinan



Source : DRE BLIDA

--Le programme de logements et équipements

Selon les informations recueillies au niveau de l'agence de la ville nouvelle de Bouinan, le nombre de logements inscrit dans le quartier A est de 10 000 logements. Un autre programme de 5 000 logements prévu au nord doit être pris en considération pour l'alimenter en eau potable à partir du nouveau système d'adduction qui sera réalisé, le nombre de logements à prévoir est de 15 000.

Des bâtiments et de tours sont programmés dans cet espace. Ces constructions vont être élevées de plusieurs étages.

Figure 10 : Occupation du sol dans le Quartier A



Source : DRE de Blida

D'autre part, des équipements sont programmés dans le quartier A pour accompagner les différents logements programmés (Voir annexe 01).

-la population aux horizons futurs du quartier A

Selon le cahier des charge de l'étude et selon la première demande formulée par l'agence de la ville nouvelle de Bouinan à la direction des ressources en eau (source : Direction de ressources en eau de Blida), le nombre de logements du quartier (A) est de 5000 logements.

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Pour un taux d'occupation par logement égal à 6(T.O.L=6 habitants/logement), la population avoisine les 30 000 habitants

- Le système d'adduction en AEP proposé

Plusieurs variantes ont été discuté les responsables (DRE de Blida et le gestionnaire de la ville nouvelle)

Le projet se localise près de l'agglomération d'Amroussa qui dispose déjà d'un réseau d'alimentation AEP

Le système d'AEP de Amroussa est formé de :

- 03 forages (F1, F2 bis, et F3)
- Système de collecte des eaux (Ø160 mm PVC)
- Station de pompage (Q=300 l/s–HMT=85 m), pompes (01+01)
- Réservoir R500 m³
- Conduite de refoulement Ø315 mm PEHD
- Réservoir de stockage et de distribution R500 m³
- Conduite maitresse de distribution Ø315 mm PEHD

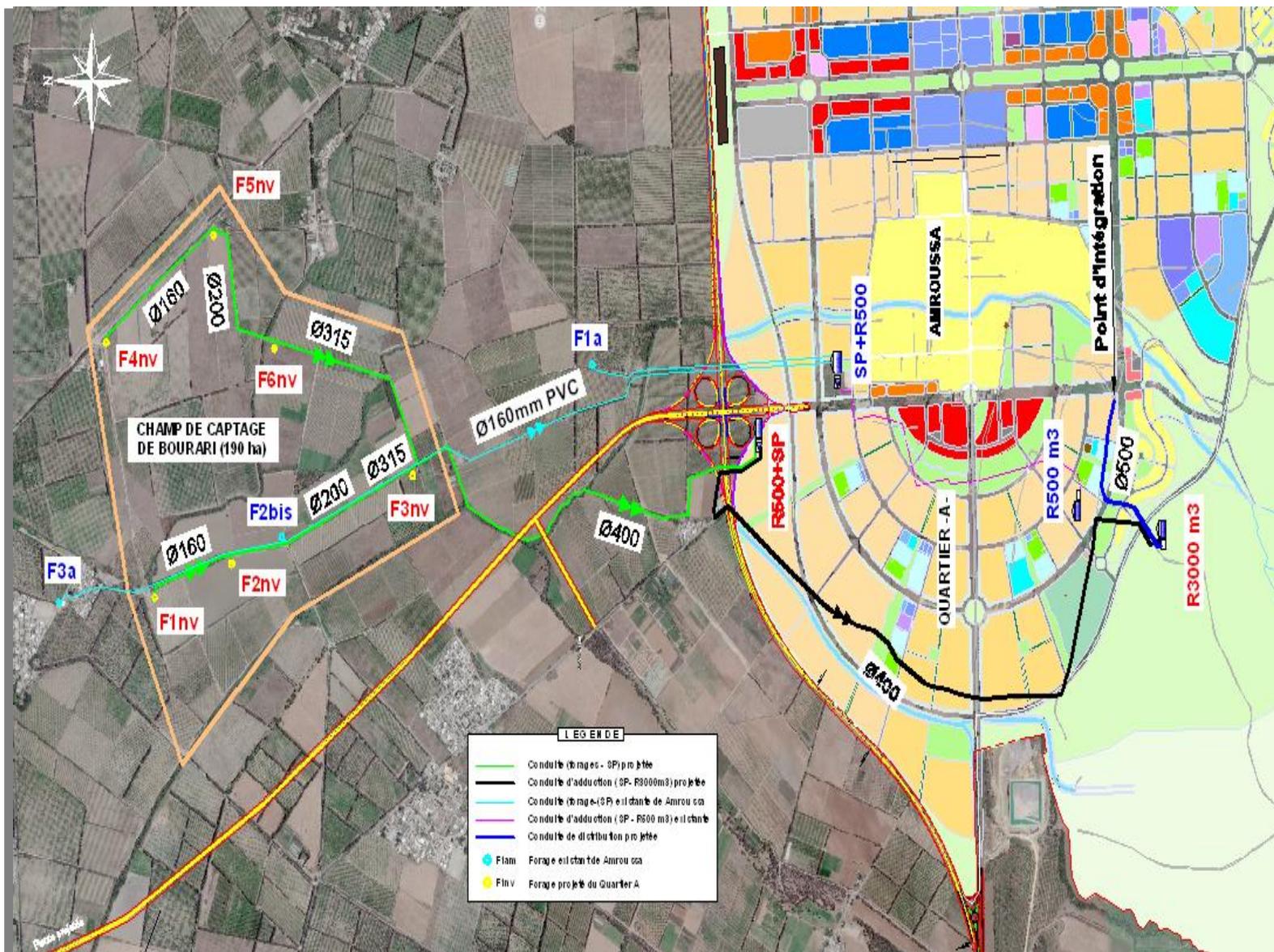
La décision a été prise d'opter pour la réalisation d'un nouveau système d'adduction pour le quartier A,

Pour le Quartier A, de nouveaux forages seront projetés dans le champ de captage de Bourari, en attendant, bien évidemment le grand transfert des eaux à partir de la station de traitement de Boudouaou qui couvrira totalement tous les besoins en eau la ville nouvelle.

Le système d'AEP est composé de :

- ✓ 06 nouveaux forages (F1vn–F2vn-F3vn-F4vn-F5vn-F6vn)
- ✓ Système de collecte (Ø160, Ø200, Ø315) et (Ø400 PEHD principale).
- ✓ Station de pompage et un réservoir tampon de 500 m³
- ✓ Conduite de refoulement Ø400 mm PEHD
- ✓ Réservoir de stockage R3000 m³ avec sa chambre de vanne
- ✓ Conduite de distribution Ø500 mm PEHD

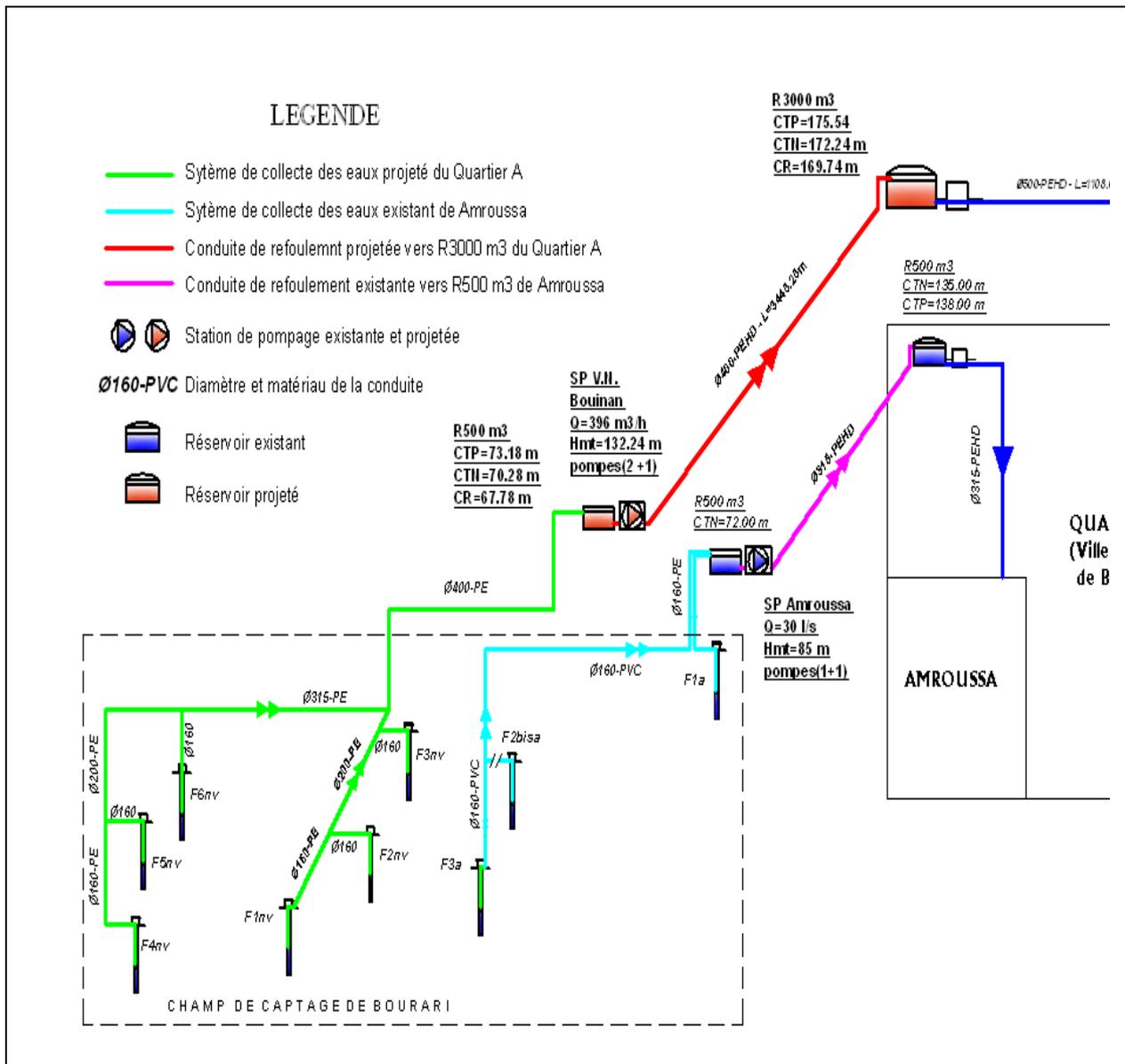
Figure 11 : Systèmes d'adduction existants et projetés d'Amroussa et du Quartier A



Source : DRE de Blida

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Figure 12 : Schéma vertical du système d'adduction d'Amroussa et du Quartier A



Source : DRE de Blida

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

-2 Besoins en eau du quartier A

Les besoins sont établis sur la base de la population attendue.

- **Le débit** : est le volume d'eau liquide traversant une section transversale de l'écoulement, par unité de temps.

-Le débit moyen :

Le débit moyen journalier est donné par l'expression suivante :

$$Q_m = \frac{\text{Dotation} \cdot P}{86400} = (200 \times 30000) / 86400 = 69.44 \text{ l/s}$$

Q_m : Débit moyen en l/s

Dotation : Moyenne journalière de consommation en eau en litre par habitant et par jour

P : Population en nombre d'habitants

- **Débit moyen total (Q_{mt}):**

$$Q_{mt} = C_f \times C_e \times Q_m \quad -> \quad Q_{mt} = 1.1 \times 1.1 \times 69.44 = 84.02 \text{ l/s}$$

Avec : C_f : Coefficient de fuite

C_e : Coefficient des équipements (vitrane 01)

-Débit saisonnier (Q_s) :

Le débit saisonnier, correspondant à la journée la plus chargée de l'année en matière de consommation en eau. Il est estimé à 20% de plus par rapport au débit moyen journalier total.

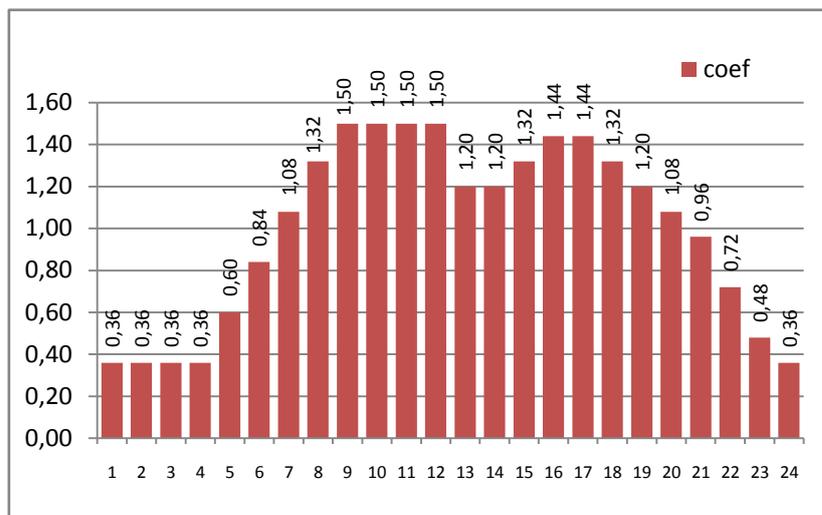
$$Q_s = 1.2 \times Q_m = 1.2 \times 84.02 = 100.82 \text{ l/s}$$

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

– Débit de pointe (Qp) :

La variation journalière de consommation pour une population proche de celle du quartier A est donnée dans le graphe, ci après. Ce dernier correspond au mode habituel de consommation en eau pendant 24 heures.

Figure 13 : Variation journalière de la consommation en eau



Le débit de pointe est donné par la relation suivante :

$$Q_p = K_p \times Q_s \quad \text{avec } K_p = 1.5 \text{ (Coefficient de pointe)}$$

$$Q_p = 1.5 \times 100.83 = 151.25 \text{ l/s}$$

– Récapitulatif des besoins du quartier A :

On peut résumer les besoins en eau totaux du quartier A par la formule suivante :

Besoins en eaux : $Q_m \times C_f \times C_e \times C_s =$

Avec :

$$Q_m = \frac{\text{Dotation} \cdot P}{86400}$$

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Cf : Coefficient de fuite.

Ce : Coefficient des équipements.

Cs : Coefficient de sécurité.

Donc:

Tableau 10 : Besoins en eau du quartier A de la ville nouvelle

nombre de logements	5000
T.O.L	6
Population	30000
Dotation globale (l/hab/j)	200
Cf	1.1
Ce	1.1
Cs	1.2
Besoins en eaux (l/s)	100.83
Besoins en eaux (m3/j)	8712.00

Après une étude détaillée, nous avons estimé la consommation moyenne journalière de toutes les catégories de quartier A qui est :8712,00 (m3/j).

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

-3 Projection du système d'adduction du quartier A

3-1 L'implantation du système

Le dimensionnement du réseau AEP a été établi grâce au logiciel EPANET utilisé par les services de l'hydraulique au niveau national et international.

-EPANET :

Est un logiciel de simulation hydraulique et de la qualité de l'eau des réseaux de distribution d'eau.

Développé par l'US Environmental Protection Agency et traduit sous la direction de la Générale des Eaux, EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression.

Un réseau est un Ensemble de tuyaux, noeuds (jonctions de tuyaux), pompes, vannes, bâches et réservoirs.

EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque noeud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes. Le logiciel est également capable de calculer les temps de séjour et de suivre l'origine de l'eau.

Pour implanter de nouveaux forages pour le Quartier A de la ville nouvelle, il a pris en considération les points suivants :

- le débit des forages existants dans la zone nord d'Amroussa. Cette région est limitée par la route Boufarik-Chebli au nord, par Haouch el Gros à l'ouest, par Maasouma à l'est et par Amroussa au sud.
- l'étendu de la nappe phréatique dans cette zone.
- l'existence des forages agricoles.
- le respect de la distance recommandée entre deux forages qui est de 300m environ afin d'éviter l'influence entre les forages et le rabattement de la nappe.
- le champ de captage de Bourari est considéré le mieux adapté pour répondre à toutes ces considérations, citée plus haut et pour la projection de nouveaux forages.

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

-Les hypothèses de calcul

Pour déterminer les dimensions du système de collecte des eaux au niveau du champ de captage (Diamètre des conduites, Débit et HMT des pompes, etc...), les paramètres suivants ont été choisis pour permettre au logiciel Epanet de réaliser la simulation et pour déterminer les points de fonctionnements les plus probables.

- Profondeur de calage des pompes = 120 m
- Niveau statique de la nappe = 60 m
- Niveau dynamique de la nappe 100 m
- Rugosité des conduites est prise égale à 140 pour les conduites en PEHD et 120 pour les colonnes montantes en acier (d'après les formules de Hazen-Williams).

Matériel	C Hazen-Williams
Fonte revêtue	130 – 140
Béton ou Revêt. de Béton	120 – 140
Fer Galvanisé	120
Plastic	140 – 150
Acier	140 – 150
Céramique	110

Les Coefficients de rugosité en fonction du matériau de la conduite

- Forages F1vn-F2vn-F3vn- F4vn-F5vn vers R500

Le logicielle Epanet a donne les résultats suivant pour les débits et pression ET, nous remarquant que se sont le même débit pour les 6 forages réalisé, ce qui est normal compte tenu du fait que les forages présentent les mêmes caractéristiques.

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

Figure 14 : système de collecte des eaux des forages F1vn, F2vn, F3vn et R500 (Débit - Pression)

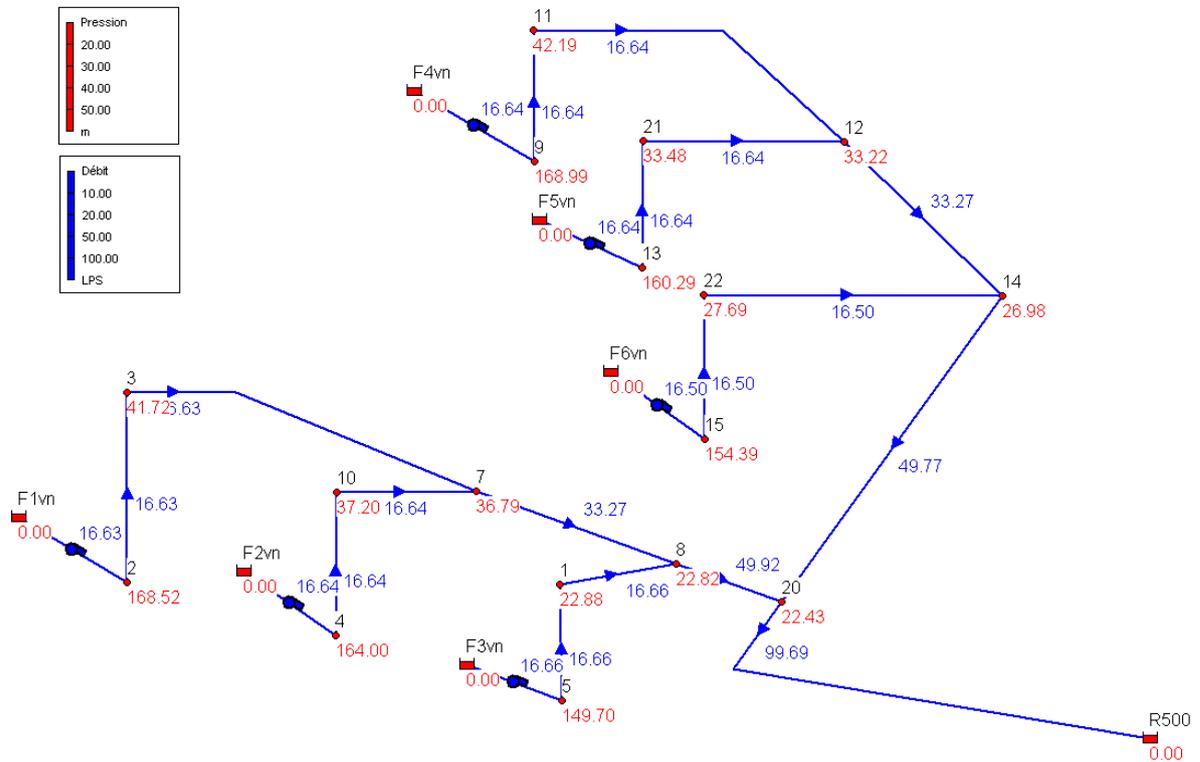
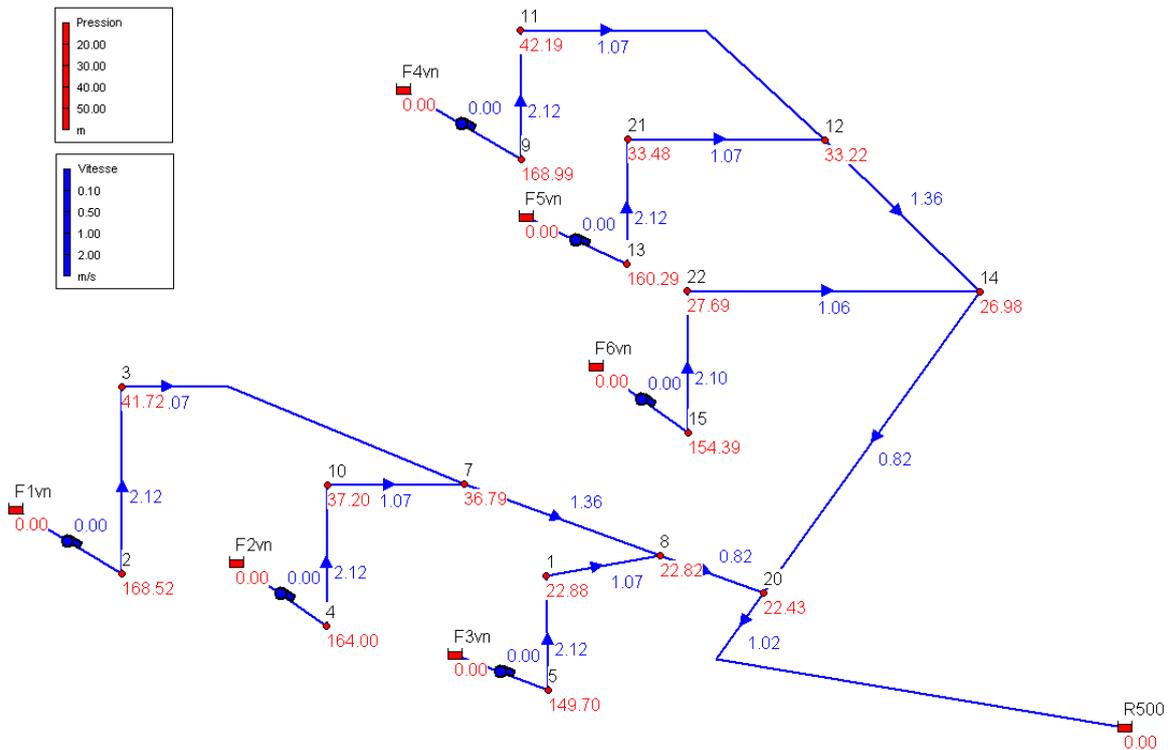


Figure 15 : système de collecte des eaux des forages F1vn, F2vn et F3vn et R500 (vitesse - Pression)



Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

L'Epanet donne les résultats de Débit et HMT des pompes des forages F1vn, F2vn, F3vn, F4vn, F5vn et F6vn

Forages	F1vn	F2vn	F3vn	F4vn	F5vn	F6vn
Débit (l/s)	16.63	16.64	16.66	16.64	16.64	16.50
HMT (m)	148.52	144.00	129.70	148.99	140.29	134.39

Voir annexe 02 pour les résultats de la simulation par Epanet 2.0

La somme des débits de six (06) forages représente :

$$16.63+16.64+16.66+16.64+16.64+16.5= 99.71 \text{ l/s} = 8614.94 \text{ m}^3/\text{jour}$$

Cette quantité d'eau produite par les forages représente les besoins en eau du Quartier A de la ville nouvelle de Bouinan.

- Quantité d'eau demandée (besoin en eau) =100.83 l/s=8712.00 m³/j

- Quantité d'eau estimée des 06 forages projetés = 99.71 l/s = 8614.94 m³/j

Donc, ces six forages peuvent suffire à satisfaire les besoins en eau du quartier A,

– 3-2 la Station de pompage et ses équipements :

La station de pompage est composée d'un équipement de pompage et de son réseau de stockage et de distribution, l'ensemble doit alimenter le réservoir principal qui desservira la population

La station de pompage du réseau présente les caractéristiques suivantes en fonction des débits et des pressions déjà retenues. :

- Pompage 22h/24h
- Débit = 110.00 l/s = 396.00 m³/h = 8712 m³/jour
- Vitesse = 1.31 m/s
- Hauteur géométrique Hg = 105.26 m
- Hauteur manométrique totale HMT = 132.24 m
- Puissance = 182.31 KW
- 02 pompes + 01 de secours

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

La station de pompage sera équipée d'un réservoir tampon ou bache de reprise dimensionnée comme suit :

- ⊗ Débit (l/s) = 110.00 l/s = 396.00 m³/h
- ⊗ Volume de la bache = 1.5 x 396.00 = 594.00 m³
- ⊗ Volume choisi = 500 m³

La Conduite d'aspiration de la station qui reliera la station de pompage au réservoir (bache à eau) sera nécessairement dimensionnée comme suit :

- ⊗ Débit (l/s) = 110.00 l/s = 396.00 m³/h
- ⊗ Diamètre choisi = Ø500 mm Acier
- ⊗ Vitesse d'écoulement = 0.56 m/s

Conduite de refoulement destinée à alimenter le grand réservoir à partir de la bache à eau sera calculé de la manière suivante :

on utilise la formule de Bonin :

$$D_{ec} = \sqrt{Q} \text{ (Relation de Bonnin)}$$

$$D_{ec} = \sqrt{0.10} = 0.316\text{m} = 316\text{mm plus proche a } 327,4 \text{ mm.}$$

Avec : D_{ec} : diamètre économique de la conduite (m) ;

Q : débit véhiculé par la conduite (m³/s).

Le D_{ec} est le diamètre qui permet d'obtenir une vitesse et une pression acceptables au moindre cout c'est-à-dire avec un diamètre optimal, c'est-à-dire la meilleure vitesse avec la consommation en énergie la plus faible

Le tableau suivant fourni par le fournisseur donne les différents critères pris en compte

Tableau 21 : Calcul de la Hauteur Manométrique Totale pour différents diamètres

Diamètre extérieur	Epaisseur	Diamètre intérieur	Longueur L	Débit (22h/24h)	Vitesse V	P.C.T total	Hg	HMT (m)
Mm	Mm	Mm	M	l/s	m/s	M	M	M
200	18.2	163.6	3 445	110.00	5.24	1050.27	105.26	1155.53
250	22.7	204.6	3 445	110.00	3.35	321.35	105.26	426.61
315	28.6	257.8	3 445	110.00	2.11	94.85	105.26	200.11
400	36.3	327.4	3 445	110.00	1.31	26.98	105.26	132.24
500	45.4	409.2	3 445	110.00	0.84	8.39	105.26	113.65
630	57.2	515.6	3 445	110.00	0.53	2.51	105.26	107.77

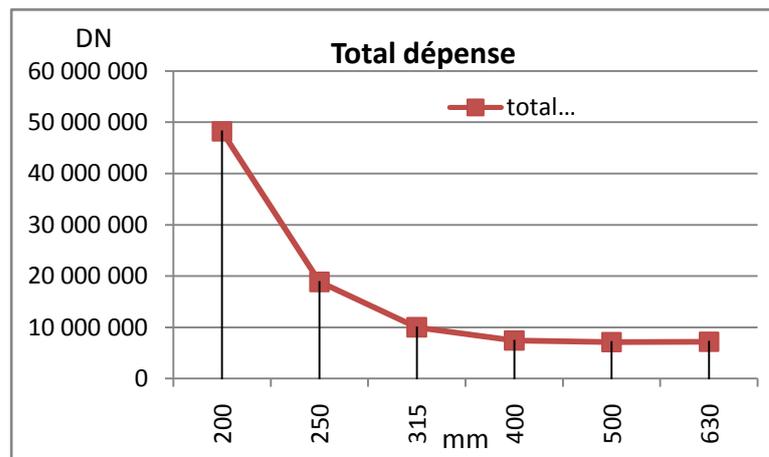
Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

tableau22 : Calcul des dépenses totales pour différents diamètres

Puissance P	Energie E	Prix DA	Dépense Energie	P,U Conduite	Dépense Conduite	Anuit*Dép	Total Dépense
Kw	Kw H	DA/Kw,h	DA	DA	DA	DA	DA
1781.33	15604448.13	3	46 813 344	4500	15 503 625	1 395 326	48 208 671
657.65	5761027.22	3	17 283 082	5000	17 226 250	1 550 363	18 833 444
308.48	2702322.62	3	8 106 968	6000	20 671 500	1 860 435	9 967 403
203.85	1785767.13	3	5 357 301	6500	22 394 125	2 015 471	7 372 773
175.20	1534715.58	3	4 604 147	8000	27 562 000	2 480 580	7 084 727
166.14	1455409.56	3	4 366 229	9000	31 007 250	2 790 653	7 156 881

Les diamètres intérieurs ont été relevés du catalogue d'un fournisseur algérien des tuyaux en PEHD.

Figure16: Courbe d'amortissement et de l'investissement pour différents diamètres



La courbe montre la relation entre le coût et le diamètre du conduit, on remarque plus le diamètre est élevé plus l'investissement nécessaire est important.

Partie 2 : l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

-Réservoir du stockage et de distribution :

Les réservoirs sont des ouvrages hydrauliques permettant l'accumulation de l'eau. Ils doivent être résistants, étanches tout en assurant :

- Une régularité dans le fonctionnement du pompage
- Gain d'énergie au niveau de la station de pompage
- Une régularité de la pression dans le réseau de distribution
- Rôle de régulateur et accumulateur
- Utilité pour briser la charge
- Stockage de la réserve d'incendie

-Calcul du volume du réservoir :

Le dimensionnement du réservoir principal devra prendre en compte l'alimentation continue de la population en fonction de différentes tranches horaires. La dimension du réservoir devra de ce fait disposer d'une quantité d'eau suffisant pour couvrir les besoins les plus élevés suivant les tranches horaire.

Tableau 23 : Calcul du volume du réservoir projeté

Tranche Horaire	Coef. Pointe	Coef. pointe	Débit d'apport Horaire	Débit d'apport cumulé	Débit consommé Horaire	Débit consommé cumulé	Différence	Max/Min
Tranche	%		m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	m3	m3
1	1.50	0.36	396.00	396.00	142.56	142.56	253.44	
2	1.50	0.36	396.00	792.00	142.56	285.12	506.88	
3	1.50	0.36	396.00	1188.00	142.56	427.68	760.32	
4	1.50	0.36	396.00	1584.00	142.56	570.24	1013.76	
5	2.50	0.60	396.00	1980.00	237.60	807.84	1172.16	
6	3.50	0.84	396.00	2376.00	332.64	1140.48	1235.52	+1235.52
7	4.50	1.08	396.00	2772.00	427.68	1568.16	1203.84	
8	5.50	1.32	396.00	3168.00	522.72	2090.88	1077.12	
9	6.25	1.50	396.00	3564.00	594.00	2684.88	879.12	
10	6.25	1.50	396.00	3960.00	594.00	3278.88	681.12	
11	6.25	1.50	396.00	4356.00	594.00	3872.88	483.12	
12	6.25	1.50	396.00	4752.00	594.00	4466.88	285.12	
13	5.00	1.20	396.00	5148.00	475.20	4942.08	205.92	
14	5.00	1.20	396.00	5544.00	475.20	5417.28	126.72	
15	5.50	1.32	396.00	5940.00	522.72	5940.00	0.00	
16	6.00	1.44	396.00	6336.00	570.24	6510.24	-174.24	
1	6.00	1.44	396.00	6732.00	570.24	7080.48	-348.48	
18	5.50	1.32	396.00	7128.00	522.72	7603.20	-475.20	
19	5.00	1.20	396.00	7524.00	475.20	8078.40	-554.40	-554.40
20	4.50	1.08	-	7524.00	-	8078.40	-554.40	
21	4.00	0.96	-	7524.00	-	8078.40	-554.40	
22	3.00	0.72	396.00	7920.00	285.12	8363.52	-443.52	
23	2.00	0.48	396.00	8316.00	190.08	8553.60	-237.60	
24	1.50	0.36	396.00	8712.00	142.56	8696.16	15.84	
	100		8712.00		8696.16			
							Volume	1789.92
							Incendie	120
								1909.92

Partie 2 :l'enquête sur l'AEP dans la commune de Bouinan

D'après le tableau de régulation du débit entrant et sortant **V= 1909.92 m3**

-La capacité d'un réservoir est égale en règle générale à 50 % de la consommation journalière.

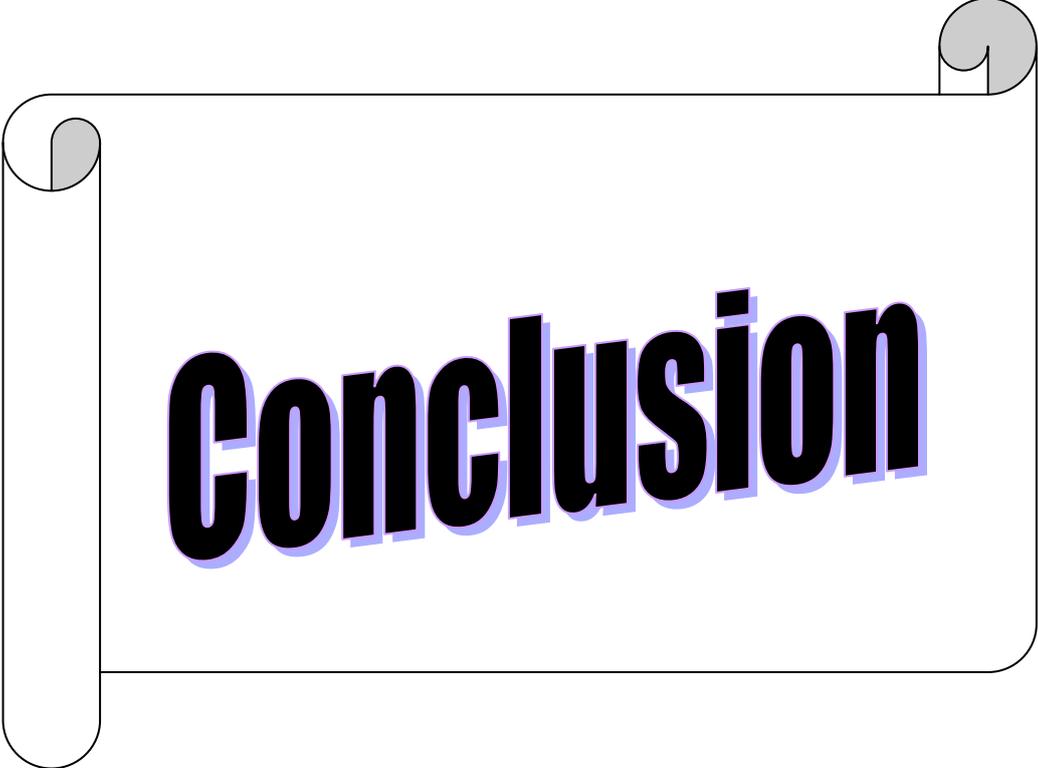
$$50 \% \text{ de la consommation journalière} = 0.5 * 8712 = 4356 \text{ m}^3$$

Si on choisira un volume du réservoir projeté de 3000 m³, ce dernier pourra réguler les quantités entrantes et sortantes du débit mais, par rapport à la consommation journalière, il y'aura 34% de quantité d'eau stockée dans le réservoir. $3000/8712=0.34$

- Volume choisi **V=3000 m3**

-Conclusion :

le système d'adduction pour l'alimentation en eau potable du quartier A est assuré par ces six forages qui suffisent à satisfaire les besoins en eau du quartier, avec un Conduite de refoulement Economique (Ø400 mm) pour une vitesse et HMT acceptables, et un réservoir d'un capacité de 3000 m³.



conclusion

Conclusion de l'enquête

L'enquête menée dans le cadre de l'adduction en eau potable de la nouvelle ville de Bouinan montre d'abord au niveau de l'estimation des besoins en eaux pour la population l'impossibilité de satisfaire la demande dans un délai convenable c'est à dire que la mise en œuvre d'une solution demandera du temps et des moyens important

Il faut signaler que les arguments développés pour justifier la création de la ville nouvelle n'ont à aucun moment concerné les besoins en eau de la nouvelle ville et les travaux nécessaires pour l'alimentation en AEP

Actuellement l'étude nécessaire au transfert de l'eau de la station de Boudouaou n'a toujours pas été lancée ce qui retarde d'autant sa réalisation.

Sur un autre plan l'adduction en AEP du quartier A ne représente qu'un palliatif malgré la mise en œuvre de moyens importants. Il faut signaler qu'il a fallu forer 6 puits pour trouver le débit nécessaire aux besoins de la population.

Si la situation de sécheresse persiste et si la demande en eau domestique consécutive à l'accroissement de la population augmente le problème de pénurie d'eau risque de se poser ; sans oublier le problème de la compétition entre l'eau nécessaire à l'agriculture et celle nécessaire aux besoins domestiques et industriels

Conclusion générale

Le problème de l'extension de la ville d'Alger à travers le politique des villes nouvelles ne constitue pas une solution viable pour le moyen long terme, elle ne fait que déplacer le problème sans le résoudre.

Il est à craindre que l'option choisie pour résoudre les problèmes d'Alger ne sert qu'à créer de nouveaux problèmes dans les zones choisies comme villes nouvelles.

Dans le cas de la Mitidja les risques sur le potentiel de la plaine déjà fragilisée sont très importants, notamment pour les ressources en eau et en sol.

Notre travail a montré que le potentiel en eau de la zone ne peut couvrir les besoins de la population prévue pour le site, ce qui va à un transfert d'eau de la région côtière du pays vers le centre de la plaine. Cet aspect est paradoxal si l'on considère que les forages de la Mitidja ont longtemps permis de pallier le manque d'eau de la ville d'Alger.

Il est désormais clair que la solution au problème d'augmentation de la population dans la ville d'Alger ne peut se résoudre sans une véritable politique d'aménagement du territoire qui est pourtant inscrite dans notre constitution

Il faut aussi relever sur un autre plan que depuis les années 1970 de nombreuses villes nouvelles ont été programmées depuis Bougzoul à Médéa jusqu'à Sidi Abdellah à Zéralda et qu'aucun site n'a été finalisé et ne fonctionne comme ville nouvelle, ce qui laisse à penser que le problème de la ville nouvelle de Bouinan est encore posé pour longtemps

TABLE DES MATIERES

Titre	page
Introduction méthodologie	1
1^{er} Partie : les villes nouvelles	
Introduction	4
I .Les villes nouvelles en Algérie	5
Introduction	5
1- Les villes nouvelles en Algérie	5
2- La ville d'Alger et les villes nouvelles	8
3- Les critères de choix de la nouvelle ville de Bouinan	11
II .la Mitidja	13
Introduction	13
1. Présentation	14
2. Les données physiques	15
Les précipitations	15
Les sols	16
La température	16
Les vents	17
Hydrographie	17
Les ressources en eau	17
Conclusion	19
Partie 2 :L'enquête sur l AEP dans la commune de Bouinan	
Introduction	20
Chapitre 1 : la commune de Bouinan	21
1-Présentation	21
Localisation	21
Situation actuelle	22

2- le programme de la ville nouvelle :	22
-le cadre physique :	24
-le climat :	24
-hydrographie	25
3-les ressources en eau	25
-Le réseau d'AEP	26
-le stockage	26
Conclusion	27
Chapitre 2 : les besoins en eau potable de la nouvelle ville	28
Introduction	28
1. les aspects théoriques de l'évaluation des besoins en eau potable	28
2. les techniques d'évaluation des besoins en eau	28
- l'habitat	29
-les services commerciaux	29
-l'industrie	30
-les services	31
3. l'évaluation des besoins en eau de la ville nouvelle	32
4. calcul des besoins par catégories d'utilisateurs	33
– les besoins domestiques	
– les besoins en eau industrielle	
– les besoins en eau d'arrosage	
– les besoins en eau pour le secteur des services	
– les équipements administratifs	
– Les structures de santé	
– les équipements sociaux culturels	
– l'éducation et l'enseignement supérieur	
– le commerce	
5. les besoins en eau de la nouvelle ville de Bouinan	38

Chapitre : 3 :l'adduction en eau potable du quartier a	40
-Introduction	40
1-Présentation du quartier a	40
-La situation	41
-Le programme de logements et équipements	42
-population aux horizons futurs du quartier a	42
-Le système d'adduction en AEP proposé	43
2 -Besoins en eau du quartier A	46
- Le débit :	
-Le débit moyen	
-Débit moyen total	
-Débit saisonnier	
-Débit de pointe	
-Récapitulatif des besoins du quartier A	47
3-projection du système d'adduction du quartier A	49
3-1 :L'implantation du système	49
-Epanet	49
-Les hypothèses de calcul	50
- Forages F1vn-F2vn-F3vn- F4vn-F5vn vers R500	50
3-2 : la Station de pompage et ses équipements :	52
-Réservoir du stockage et de distribution	55
-Calcul du volume du réservoir	55
-Conclusion	57
-Conclusion de l'enquête	58
-Conclusion générale	59

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Rachid Sidi Boumediene et Pierre Signoles, « Les villes nouvelles en Algérie : une question apparemment réglée, mais une réalité complexe », Les Cahiers d'EMAM [En ligne], 29 | 2017, mis en ligne le 13 décembre 2016, consulté le 20 avril 2017. URL : <http://emam.revues.org/1323> ; DOI : 10.4000/emam.1323

LOUCIF 2003 « Détermination des volumes nets délivrés aux cultures irriguées dans quelques exploitations de Mitidja ouest, Institut nationale d'agronomie, Alger - Ingénieur d'état en agronomie 2009

AMMARI ABDELHADI vulnérabilité a l'envasement des barrages (cas du bassin hydrographique des côtiers algéroise) thés de doctorat en science en hydraulique université Mohamed khi der Biskra 2012.

BOUTERA 2004 Doctoral en histoire université LAGHROR ABBES khanchella.
Evolutions de la demande en eau agricole dans la plaine irriguée de la Mitidja, Algérie

-Collections Statistiques N° 163/2011 Série S : Statistiques Sociales V° Recensement Général de la Population et de l'Habitat- 2008 – (Résultats issus de l'exploitation exhaustive) ARMATURE URBAINE.

-Article : morphologie agraire colonial en Mitidja centre (boufarik, bouinan, chebli) septembre 2012.

- SALAH B : Polycopie Cours d'alimentation en eau potable ENSH 1993.

-SALAH B : cours d'alimentation en eau potable de 5^{eme} année.

-J.BONNIN : Hydraulique urbaine appliquée en agglomération de petite et moyenne Importance.

-Mémoires de fin d'études :

MOUZAI ET KHATALA : analyse de l'impact de l'urbanisation des terres agricoles dans la Mitidja (cas de la commune de Bouinan) 2016 SAAD DAHLEB BLIDA.

KHEMMAR MONCEF .Mémoire de fin d'étude d'alimentation en eau potable de l'extension de la ville de TAMDA (W .TIZI OUZOU) ; ENSH 2010

-Sites Web(Internet)

www.wikipédia.com

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des équipements prévus dans le quartier A de la ville nouvelle de Bouinan

Secteur	Description	Total			Quartier A					
		Surface foncière / Unité (m ²)	Nombre d'Unités	Surface foncière totale (m ²)	AADL(Plan d'aménagement)			Programme urbain		
					Surface foncière / Unité (m ²)	Nombre d'Unités	Surface foncière totale (m ²)	Surface foncière / Unité (m ²)	Nombre d'Unités	Surface foncière totale (m ²)
Education Nationale et Formation Professionnelle	Ecole primaire	6 000	24	144 000	5 395	6	32 368	6 000	12	72 000
	Collège d'enseignement moyen	8 000	12	96 000	10 048	2	20 095	8 000	6	48 000
	Lycée	20 000	6	120 000	13 155	1	13 155	20 000	3	60 000
	Institut National Spécialisé de la Formation Professionnelle(INSEP)	30 000	1	30 000						
Jeunesse et Sport	Terrain de jeux et sport en plein air	1 200	28	33 600	6 147	5	30 735	1 200	14	16 800
	Salle de sport spécialisée	3 000	2	6 000				3 000	1	3 000
	Terrain de football (petite dimension)	1 200	2	2 400				1 200	1	1 200
	Bassin de 25 ml de long (non couvert)	1 000	2	2 000	893	1	893	1 000	1	1 000
	Maison de Jeune	2 800	2	5 600				2 800	1	2 800
	Piscine Couverte 25 m	5 000	1	5 000						
	Salle Omnisport	10 000	1	10 000						
	Terrain de football (1000 places)	10 000	1	10 000						

Santé de la Population	Polyclinique	2 000	2	4 000	2 121	1	2 121	2 000	1	2 000
	Salle de soins	600	6	3 600	879	4	3 515	600	3	1 800
	Maternité urbaine et PMI 60 lits	4 000	1	4 000						
Culture et Loisir	Centre culturel	3 000	2	6 000	2 336	1	2 336	3 000	1	3 000
	Bibliothèque de quartier	800	2	1 600	984	1	984	800	1	800
	Salle de cinéma (1000 places type multiplexe)	3 500	1	3 500						
	Salle de théâtre	3 500	1	3 500						
	Salle Polyvalente	4 500	1	4 500						
	Palais des congrès	50 000	1	50 000						
	Salle d'exposition	20 000	1	50 000						
Culte	Grande Mosquée	15 000	1	15 000						
	Mosquée	6 600	3	19 800	1 322	1	1 322	6 600	1	6 600
Protection Social	Crèches et jardin d'enfants (3,4 et 5 ans)	1 700	6	10 200	1 877	2	3 753	1 700	3	5 100
	Centre psychopédagogique	2 000	2	4 000				2 000	1	2 000
	Centre de sauvegarde jeunesse	4 000	1	4 000						
	Services pour personnes Handicapées	3 600	1	3 600						
	Centre d'aide au travail	4 000	1	4 000						

Hôtel de (2 x 150) lits	12 000	1	12 000						
Hôtel (250) lits	15 000	2	30 000						
Grand espace commercial	10 000	1	10 000						
Marché de proximité	10 000	1	10 000						
Marché de couverts	10 000	1	10 000						
Sûreté Urbaine	2 000	2	4 000	799	1	799	2 000	1	2 000
Antennes Administrative (APC)	900	2	1 800	921	1	921	900	1	900
Hôtel de poste 3 ème classe	1 600	2	3 200	928	1	928	1 600	1	1 600
Hôtel de poste 2 ème classe	2 000	2	4 000				2 000	1	2 000
Maison de quartier	2 000	2	4 000				2 000	1	2 000
Siège de daïra	20 000	1	20 000						
Siège de l'Assemblée Populaire Communale (APC)	35 000	1	35 000						
Tribunal	4 000	1	4 000						
Siège de la Sûreté de Daïra	4 000	1	4 000						
Hôtel de poste 1 ère classe	3 000	1	3 000						
Hôtel de recette de contributions	1 600	1	1 600						
Centre national de l'environnement et du développement durable	10 000	1	10 000						
Laboratoire régional pour l'environnement	15 000	1	15 000						

Bureaux finances et assurances	Affaires internationales			100 000						
	Finances internationales			120 000						
Equipements spécifiques	Protection civile	900	2	1 800				900	1	900
	Station de service (carburant)	2 000	2	4 000				2 000	1	2 000
	Centrale téléphonique	2 400	1	2 400						
	Gare multimodale	65 000	1	65 000						

Le coefficient d'équipements : est estimé 10% du débit moyen

Annexe 2 :Résultat de calcul du système de collecte des eaux à partir des 06 forages projetés

ID Nœud	Altitude	Charge	Pression
	m	m	m
Nœud 7	51.51	88.3	36.79
Nœud 10	51.3	88.5	37.2
Nœud 4	-68.7	95.3	164
Nœud 2	-69.94	98.58	168.52
Nœud 3	50.06	91.78	41.72
Nœud 9	-69.68	99.31	168.99
Nœud 11	50.32	92.51	42.19
Nœud 12	53.6	86.82	33.22
Nœud 13	-66.55	93.74	160.29
Nœud 14	53.83	80.81	26.98
Nœud 15	-66.72	87.67	154.39
Nœud 20	56.25	78.68	22.43
Nœud 21	53.45	86.93	33.48
Nœud 22	53.28	80.97	27.69
Nœud 1	56.01	78.89	22.88
Nœud 5	-63.99	85.71	149.7
Nœud 8	55.95	78.77	22.82
Bâche F1vn	-49.94	-49.94	0
Bâche F2vn	-48.7	-48.7	0
Bâche R500	73.18	73.18	0
Bâche F4vn	-49.68	-49.68	0
Bâche F5vn	-46.55	-46.55	0
Bâche F6vn	-46.72	-46.72	0
Bâche F3vn	-43.99	-43.99	0

État des nœuds du réseau de collecte des eaux des forages

État des tronçons du réseau de collecte des eaux des forages

	Longueur	Diamètre	Rugosité	Débit	Vitesse	Pert.Charge	Pert.Charge
ID Arc	m	mm	W-H	LPS	m/s	Unit.	m
Tuyau 1	24.07	141	140	16.64	1.07	8	0.19
Tuyau 4	120	100	120	16.64	2.12	56.72	6.81
Tuyau 8	120	100	120	16.63	2.12	56.7	6.80
Tuyau 9	434.12	141	140	16.63	1.07	7.99	3.47
Tuyau 11	2169	352.6	140	99.69	1.02	2.54	5.51
Tuyau 6	978.38	176.2	140	33.27	1.36	9.75	9.54
Tuyau 7	120	100	120	16.64	2.12	56.74	6.81
Tuyau 10	120	100	120	16.64	2.12	56.72	6.81
Tuyau 14	710.86	141	140	16.64	1.07	8	5.69
Tuyau 15	120	100	120	16.5	2.1	55.84	6.70
Tuyau 16	616.76	176.2	140	33.27	1.36	9.75	6.01
Tuyau 17	946.94	277.6	140	49.77	0.82	2.25	2.13
Tuyau 22	13.71	141	140	16.64	1.07	8	0.11
Tuyau 23	20.43	141	140	16.5	1.06	7.87	0.16
Tuyau 2	120	100	120	16.66	2.12	56.86	6.82
Tuyau 3	38.9	277.6	140	49.92	0.82	2.26	0.09
Tuyau 5	15.17	141	140	16.66	1.07	8.02	0.12
Pompe 12(F1vn)				16.64		-148.52	
Pompe 13(F2vn)				16.64		-144	
Pompe 18(F3vn)				16.66		-129.7	
Pompe 19(F4vn)				16.64		-148.99	
Pompe 20(F5vn)				16.64		-140.29	
Pompe 21(F6vn)				16.5		-134.39	

